

A. Allagulyýew

**HASAPLAÝYŞ TEHNIKASYNYŇ TARYHY
INFORMASIÝANYŇ MUKDARYNY KESGITLEMEK**

2026

GIRIŞ

Adamlar kompýuter we informasion tehnologiýalar bilen gündelik durmuşlarynda iş salyşýarlar.

Häzirkizaman şertlerinde okuwçylary kompýuteri ulanmak bilen baglanyşykly amaly işe we informasion jemgyýetdäki durmuşa taýýarlamak mugallymdan täze usuly çemeleşmeleri talap edýär.

Okuwçylara kompýuter sowatlylygy, informasion medeniýetliligi, TIT-i (täze informasion tehnologiýalary) ulanmak endikleri esasan informatika dersiniň üsti bilen berilýär.

Bu usuly gollanma: **“Hasaplaýyş tehnikasynyň taryhy”** we **“Informasiýanyň mukdaryny kesgitlemek”** diýen iki bölekden durýar.

1-nji bölekde: kompýuteriň taryhy, şu güni we geljegi barada aýdylýar. Bu işiň maksady okuwçylaryň informatika dersine gyzyklanmalaryny ýokarlandyrmak bolup, esasy wezipe bolsa, okuwçylarda kompýuteriň taryhy baradaky bilimleri kemala getirmektir.

Gollanmada ilkinji hasaplaýyş gurallary, EHM-leriň ösüş taryhy, kompýuterleriň görnüşleri, informasiýalary göterijileriň ewolýusiýasy, şeýle-de interaktiw tagta, 3D tehnologiýa barada düşüňjeler berilýär. Bulardan başga-da Türkmenistanyň orta mekdeplerinde umumybilim okuw dersi hökmünde Informatika we hasaplaýyş tehnikaýy ugrundan çap edilen okuw kitaplary we gollanmalar barada maglumatlar berilýär.

2-nji bölekde: informasiýanyň asyl mazmuny, onuň görnüşleri we häsiýetleri barada düşüňje berilýär. Informasiýa bilen baglanyşykly durmuşy mysallary we meseleleri çözmekde dünýä ylmynda giňden ulanylýan Şennonyň we Hartliniň usullaryndan peýdalanylýar.

Sifrleýin tehnologiýalaryň we kibernetikanyň çalt depginler bilen ösýän häzirki döwründe, informasiýanyň nazary esaslaryny öwrenmek ylmy zerurlykdyr. Aragatnaşyk torlarynyň we algoritmleriň dogry işlemegi kompýuter sistemalarynda informasiýanyň mukdarynyň takyk kesgitlenişine we saklanyşyna baglydyr.

Gollanma umumy orta bilim berýän mekdepleriň okuwçylary, ýokary we orta hünär okuw mekdepleriniň talyplary, mugallymlar hem-de informatika ylmyň nazaryýeti bilen gyzyklanýan hünärmenler üçin niýetlenýär.

HASAPLAÝYŞ TEHNIKASYNYŇ TARYHY

I. ILKINJI HASAPLAÝYŞ GURALLARY WE EHM-LERIŇ ÖSÜŞ TARYHY

1.1. Ilkinji hasaplaýyş gurallary

Şotland matematigi Jon Neper 1614-nji ýylda logarifmleri we olaryň bahalarynyň tablisasyny kesgitlemek (trigonometrik funksiýalar üçin) boýunça makala bilen çykyş edýär. Logarifmik tablisalar ylmy we inžener hasaplamalary üçin elektron kalkulýatorlar we kompýuterler döredilýänçä üç asyrlap ulanylýar.



Logarifmik çyzgyjy dörediji inlis matematigi Uilýam Otred hasaplanýar. Logarifmik çyzgyçlary inženerleriň birnäçe nesilleri we beýleki professionallar ulanypdyrlar. Logarifmik çyzgyçdan peýdalanylýan “Apollon” maksatnamasynyň inženerleri adamy Aýa uçurdylar (hasaplamalar 3-4 belgili takyklykda). Hasaplaýyş enjamlarynyň ulanylyşy barada biziň eýýamymyzdan öň 2700-2300-nji ýyllarda ýatlanyp geçilýär. Şol döwürlerde gadymy şumerlerde abak enjamy ýörgünli bolup, häzirki döwürdäki kalkulýatorlar ýaly peýdalanylýpdyr.

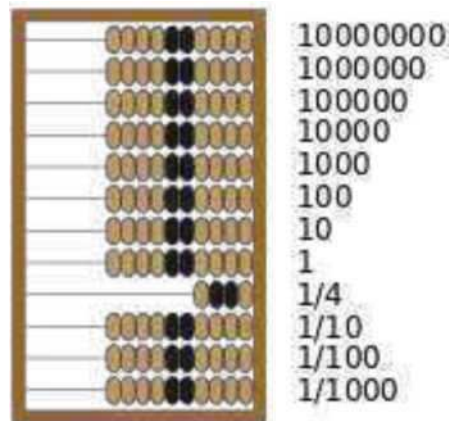
Abak (gadymy grek. ἄβαξ, ἄβακιον, lat. *abacus*) – hasaplaýyş tagtalar maşgalasyndan bolup, arifmetiki hasaplamalar üçin biziň eýýamymyzdan öň V asyrdan gadymy Gresiýada, gadymy Rimde we gadymy Hytaýda ulanylýpdyr.



Abak guralynda daşjagazlary ýa-da süňkjagazlary zolak çukurjyklarda süýşürmek

arkaly hasaplamalary geçiripdirler. Abak guraly бүрүнçден, piliñ süňkünden ýasalypdyr.

Russiýada abaga meňzeş gurluş peýdalanylypdyr we XVII ýüzýyllykda adaty *rus çotunuň* (*счётыны*) görnüşini alypdyr.



1901-nji ýylda grek adalaryndan tapylan Antikiter mehanizmi kompýuteriň iň bir irki mehaniki analogy bolup onuň biziň eýýamymyzdan öňki 100-nji ýyllara degişlidigi kesgitlendi. Bu mehanizm asman jisimleriniň astronomik ýerleşmelerini hasaplamakda ulanylypdyr.

1.2 Ilkinji hasaplaýyş maşynlary (kalkulýatorlar)

Blez Paskal (1623 -1662)



1642-nji ýylda ilkinji bolup fransuz matematigi we fizigi **Blez Paskal** *goşmagy ýerine ýetirýän mehaniki kalkulýatory* (Stepped Reckoner – diş-diş tigrileriň esasynda gurnalan hasap maşynyny) oýlap tapýar. Bu gurluşyň işleýiş usuly grek matematigi Geronyň ideýalaryna esaslanylýpdyr. Onuň kakasy salgyt ýygnaýjy bolup işläpdir, bu maşyn oňa hasap işlerinde örän peýdaly bolupdyr. Blez Paskaly kompýuter ylmynda ilkinji alym we informasiýa nazaryýetinde ilkinji hünärmen (spesialist) hasaplamak bolar. Şeýle-de ol ikilik (binar) sistemany hem beýan edýär.

Soňra nemes matematigi Gotfrid Wilgelm Leýbnis 1670—1680 ýyllarda arifmetiki dört amallary ýerine ýetirýän hasaplaýjy maşyny konstruirleýär.

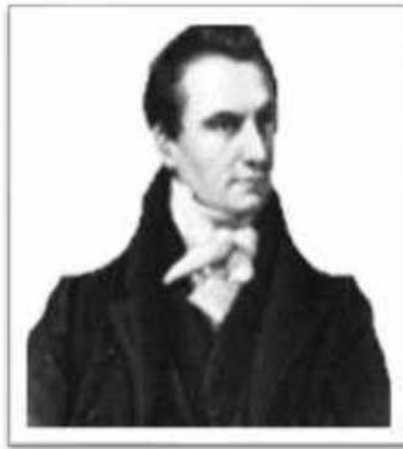
Gotfrid Wilgelm fon Leýbnis (1646-1716)



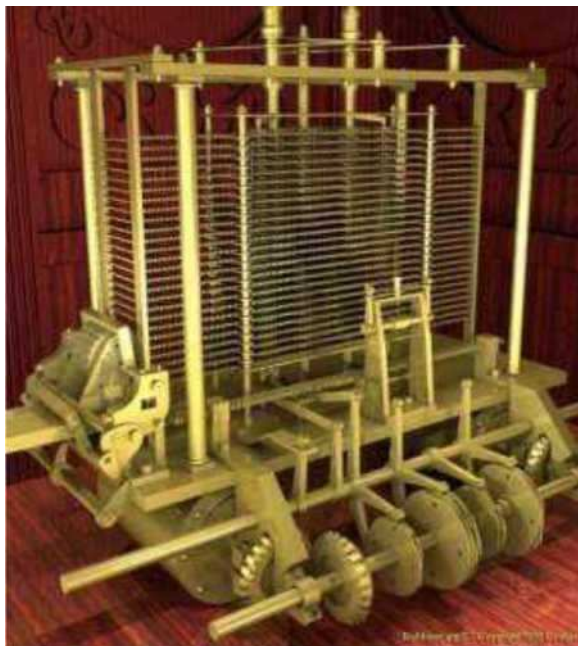
Leýbnise *soňky uniwersal geniý* hem diýýärler. Onuň döreden iki zady: hasaplaýyş we bitlere esaslanýan ikilik arifmetikasy häzirkí zaman dünýäsine örän wajyp bolup durýar. Ol 1679-njy ýylda bitlere esaslanýan *ikilik arifmetikany* esaslandyrýar. Bu bolsa ähli häzirkí zaman kompýuterleriniň esasydyr.

Soňra bu maşynyň esasynda arifmometrler döredilipdir hem-de olar 1820-nji ýyldan başlap, köpçülikleýin öndürilip başlanypdyr. Arifmometrleriň ýaýrap başlamagy bilen bir wagtda uniwersal hasap maşynyny döretmek pikirleri peýda bolup başlapdyr. Soňky 200 ýylda ýene-de birnäçe hasaplaýjy gurluşlar oýlanyp tapylýar. Olar özlerriniň ýetmezçilikleri sebäpli giňişleýin ulanyşa eýe bolup bilmeýär.

Çarlz Bebbij (1791-1871)



Çarlz Bebbij ilkinji *mehaniki kompýuteri* oýlap tapan alym hasaplanylýar. 1835-nji ýylda Çarlz Bebbij öz analitik maşynynyň taslamasyny hödürleýär. Bu umumy ulanylyşa niýetlenen kompýuteriň taslamasy bolupdyr. Onda giriş maglumatlary we programmalar üçin *perfokartalar*, şeýle-de energiýa çeşmesi hökmünde bug hereketlendirijisi peýdalanylýpdyr. Bu taslamada esasy ideýalaryň biri – matematiki funksiýalary ýerine ýetirmek üçin dişli çarhlaryň ulanylmagydyr. Bu maşyny gurnamaga 70 ýyl zähmet sarp edilse-de, ahyrynda ol doly gurnalyp gutarylmandyr. Bebbijiň bu taslamasy dürli kynçylyklar sebäpli durmuşa geçirilmän galýar.



*Bebbij dünýäden ötenden soň ogly
tarapyndan onuň dürli ugurly maşynynyň
ýygnalan bölegi*

Ada Lawleýs (1815-1852)

Ada Lawleýs lord Baýronyň gyzydyr. Onuň adyny Bebbijiň ady bilen baglanyşdyrýarlar we ilkinji programma düzüji zenan hasaplanylýar.



Çarlz Bebbij analitik maşynyň üstünde iş alyp baranda Ada Lawleýs onuň kömekçisi bolup işleýär. Şonda ol kompýuter üçin ilkinji programmany işläp taýýarlaýar, bu programma Bernulliniň sanyny hasaplamaga mümkinçilik beripdir. Şeýle-de bolsa, Ada Lawleýs özüniň işiniň netijesini görüp bilmändir, sebäbi şol wagtlar analitik maşyn döredilmändir. 1940-njy ýyldan başlap onuň çeken zähmetiniň ähmiýeti belli bolupdyr. Ada Lawleýsiň hormatyna programma dilleriniň biri Ada diýlip atlandyrylýar.

German Hollerit (1860-1929)



Bebbijden soň hasaplaýyşy awtomatlaşdyrmagyň ösüşine amerikalý inžener G. Hollerit uly goşant goşýar. Ol 1890-njy ýylda analitik hasaplaýjy maşyny döredipdir, ony ABŞ-da ilat ýazuwynyň netijelerini işlemekde peýdalanypdyrlar.

1896-njy ýylda German Hollerit "Computing Tabulating Recording Company" firmasyny esaslandyrýar, ol bolsa, geljekdäki IBM (International Business Machines) kompaniýanyň esasy bolup hyzmat edýär. Bu kompaniýa dünýä kompýuter tehnikasynyň ösüşine özüniň ägirt uly goşandyny goşýar.

Elektron hasaplaýjy maşynlaryň zamany XX asyryň 30-njy ýyllarynda iňlis alymy A. Týuringiň, amerikan alymy E. Postuň nazary işlerinden başlanýar. Sifrleýin hasaplaýjy maşynlary gurmaklygyň esasy düzgünleri amerikan alymlary J. fon Neýman, G. Goldstaýn we A. Berks tarapyndan işlenilip taýýarlanypdyr.

Ilkinji programma arkaly dolandyrylýan Mark-1, IBM korporasiýasynyň ýardam bermegi bilen G. Aýkeniň baştutanlygynda döredilýär. Soňra has kämilleşen ilkinji sifrleýin hasaplaýjy maşyn ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator) bolsa, 1946-njy ýylda J. Mokli we J. Ekkert tarapyndan ABŞ-da döredilýär.

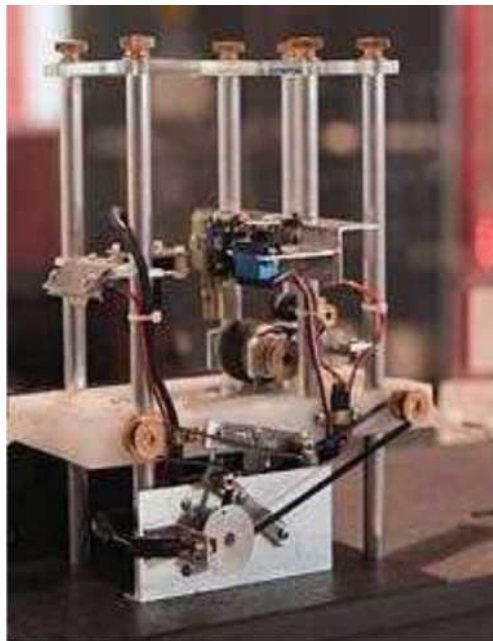
1949-njy ýylda Angliýada EDSAC (M. Uilks), 1951-nji ýylda öňki SSSR-de MESM (S. Lebedewiň ýolbaşçylygynda), 1952-njy ýylda ABŞ-da EDWAC (J. Moçli, D. Ekkert, J. fon Neýman) elektron-hasaplaýjy maşynlary döredilipdir. Ýokary derejedäki programma dilleriniň peýda bolmagy bolsa, EHM-ler bilen işlemekligi has hem ýeňilleşdiripdir. Personal kompýuterleriň döremegi hasaplaýyş tehnikasyny has uly öňe gidişlik hasaplanýar.

1.2. Meşhur we beýik informatikaçylar we programmaçylar

Alan Týuring (1912-1954)



1936-njy ýylda Alan Týuring we Alonzo Çerç parallellikde nämäni hasaplap boljakdygynyň çäklerini kesgitlemek bilen algoritmleri formallaşdyrmagy we hasaplamagyň “arassa mehaniki” modelini taýýarlapdyrlar. 1937-nji ýylda Alan Týuring köpçüligi teoretiki uniwersal maşyny (häzirki döwürde Týuringiň maşyny diýlip atlandyrylýan) bilen tanyşdyrýar. Týuringiň maşynynyň modelini 2012-nji ýylda Maýkom Dawen döredýär. Eger Týuringiň maşynynda meseläniň çözüliş algoritmini ýerine ýetirip bolsa, onda bu mesele Týuring ýörelgesi boýunça hasaplanylýan diýlip kabul edilipdir.



Týuringiň maşynynyň modeli

Kembrijde uly gerimli sifrleýin tehnika boýunça geçirilen simpoziumda Týuring: “Biz goşmaça gurluşlary goşmak bilen däl-de, ýönekeý programmalaşdyrmak arkaly dürli işleri ýerine ýetirip biljek maşyny gurmakçy bolýarys” diýip belläpdir.

Jon fon Neýman (1903 -1957)



Jon fon Neýman amerikaly matematik, ABŞ-yn Milli ylymlar akademiýasynyň agzasy (1937 ý.).

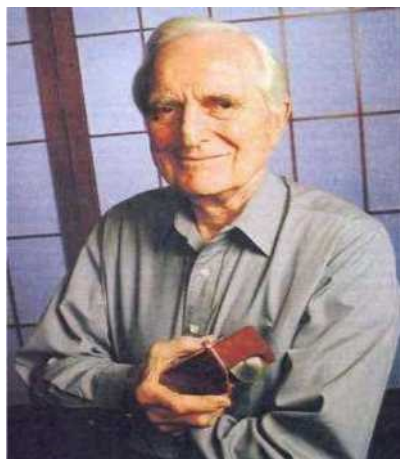
1946-njy ýylda kompýuter arhitekturasynyň modeli döredilýär, ol fon Neýmanyň arhitekturasy diýen ada eýe bolýar. Neýmanyň modeli: arifmetiki-logiki gurluşdan (ALU), operatiw ýatdan (OÝ) we ýady dolandyrmak üçin blokdan durýar.

Ýerşow Andrey Petrowiç (1931-1988)



Ýerşow Andrey Petrowiç belli rus programmaçysy, matematik, SSSR YA-nyň akademigi. Dünýä tejribesinde programmalaşdyrmagy awtomatlaşdyrmak boýunça monografiýany taýýarlan ilkinji adam. Ol “Mekdep informatikasyny” döredijileriň biri bolup, ýurtda mekdep informatikasyna ýolbaşçylyk edýär. Ol şol döwürdäki mekdepde öwrenilýän informatika kitaplarynyň awtorydyr.

Duglas Karl Engelbart (1925 - 2013)



Duglas Karl Engelbart amerikanyň Stenford barlag institutynyň oýlap tapyjysy. Duglas Karl Engelbart 1968-nji ýylyň dekabryň 9-yna dünýäde ilkinji gezek *kompýuter syçanyň* ulanylyşyny görkezýär. Häzirki döwürde kompýuter syçanlarynyň mehaniki we optiki görnüşleri ulanylýar.

Niklaus Wirt (1934 - 2024)



Niklaus Wirt şweýsar inženeri we dünýäde programmalaşdyrmak boýunça barlag geçiriji. Ol Paskal programmalaşdyrma dilini döredýär we programmalaşdyrma işinde tejribä ädimleýin takyklama ýörelgesini ilkinji bolup girizýär.

Bill Geýts (1955)



Bill Geýts amerikaly telekeçi, elektron-hasaplaýjy tehnikalar boýunça işläp taýýarlaýjy, dünýäde programma üpjünçiligi boýunça öňdebaryjy Microsoft kompaniýasyny esaslandyryjy. Microsoft kompaniýasy 1980-nji ýylda MS-DOS operasion sistemasyny işläp taýýarlaýar. Bu ugur boýunça eýýäm 1980-nji ýyllaryň ahylarynda Microsoft kompaniýasy öňdebaryjy bolýar.

Microsoft kompaniýasyny esaslandyryjy Bill Geýts 1986-njy ýylda 31 ýaşynda milliarder bolýar. 1990-njy ýyllaryň ahylarynda dünýädäki ähli personal kompýuterleriň 90 %-i Microsoft kompaniýasynyň programmalary bilen üpjün edilýär. Bill Geýts 1997-nji ýylda dünýädäki baý adamlaryň sanawynda ilkinji bolýar.

Poll Allen (1953)



Poll Allen amerikaly telekeçi, 1975-nji ýylda özüniň mekdep dosty Bill Geýts bilen Microsoft korporasiýasyny esaslandyryar. Bilelikdäki telekeçilik işlerinde Poll Allen tehniki ideýalar we öňde durýan işler bilen meşgullanypdyr. Bill Geýts bolsa, gepleşikleri geçirmek, şertnama baglaşmak we beýleki işewür duşuşyklary taýýarlamak işlerini alyp barypdyr.

Stiw Jobs (1955 - 2011)



Stiw Jobs amerikalý telekeçi, IT (informasion tehnologiýa) eýýamynyň başyny başlaýjy, Apple korporasiýasyny esaslandyryjy. Stiw Jobs we onuň dosty Stiw Woznýak 1970-nji ýylda özleriniň ilkinji kompýuterini işläp taýýarlaýarlar.

Ilkinji personal kompýuter ABŞ-da awtomobil garažynda döredilipdir. Stiw Jobs we Stiw Woznýak ikisi Jobsyň awtomobilini satyp gazanan pullaryny özleriniň ilkinji kompýuterine– «Apple» siňdiripdirler. Bu kompýuterler 1977-nji ýylda bazara çykarylyp başlanýar.

Stiw Jobsyň başyny başlamagy bilen, Apple II kompýuter– Apple kompaniýasynyň giň köpçülik üçin çykaran ilkinji önümidir.



Apple II

Syçan arkaly dolandyrylýan grafiki interfeýsiň has amatlydygyna Jobsyň göz ýetirmegi Apple Lisa-nyň, bir ýyldan soň bolsa, Macintosh (Mac) kompýuteriniň satuwa çykmagyna getirýär. Stiw Jobs iMac, iTunes, iPod, iPhone we iPad önümleri işläp taýýaramaga ýolbaşçylyk edýär. Onuň ýolbaşçylygynda Appple 2011-nji ýylda öz öndürýän önümleri boýunça dünýäde iň bir girdejili kompaniýalaryň birine öwrülýär, ol *sifrleýin rewolýusiýanyň atasy* hasaplanýar.

Jobs örän dilewar (suhangöý), täze öndürilen sifrleýin önümleri mahabatlandyrmagyň ussady bolupdyr.



Larri Peýj (1973) Sergeý Brin (1973)

Larri Peýj 1973-nji ýylyň 26-njy martynda ABŞ-nyň Miçigan ştatynyň Lansing şäherinde dünýä inýär. Maşgalasy: Kakasy Karl Wiktor Peýj Miçigan Ştat Uniwersitetinde kompýuter ylmlary boýunça (professor) işläpdir. Ejesi Gloria Peýj hem şol uniwersitetde kompýuter programmalaşdyrmasyndan ders beripdir.

Sergeý Brin 1973-nji ýylyň 21-nji awgustynda Russiýanyň (öňki SSSR) paýtagty Moskwada ýewreý matematikaçylar maşgalasynda dünýä inýär, 6 ýaşynda wagty 1979-njy ýylda, onuň maşgalasy hemişelik ýaşamaga ABŞ-a göçýär. Ol 1993-nji ýylda Kaliforniýanyň Stenford uniwersitetine okuwa girýär, okaýan döwründe internet tehnologiýa, gözleg maşyny bilen gyzyklanyp ugraýar. Sergeý Brin 1995-nji ýylda Stenford uniwersitetinde aspirant-matematikaçy Larri Peýj bilen tanyşýar we onuň bilen 1998-nji ýylda *Google* kompaniýasyny esaslandyrýar.

1997-nji ýylyň 14-nji sentýabrynda google.com hasaba alynýar. Esaslandyryjylaryň atlary eýýäm, 2004-nji ýylda Forbes žurnalynda milliarderleriň sanawunda görkezilýär.

1.4. EHM-leriň ösüş taryhyndaky döwürler

Kompýuter tehnikalaryny döretmek üznüksiz dowam edip, bu iş bilen dürli ýurtlaryň alymlary meşgullanýarlar. Şol sebäpli kompýuter döwürleriniň haçan başlanyp haçan tamamlanandygyny takyk kesgitlemek mümkin däldir. Olary gurluş we häsiýet aýratynlyklary bilen tapawutlandyrmak mümkin. Bu bölünişik EHM-leriň taýýarlanýş tehnologiýasy, programma üpjünçilik mümkinçiliginiň giňelmegi bilen baglanyşyklydyr. EHM-leriň ösüş taryhyny şertleýin baş sany döwre bölýärler.

I döwür

1-nji döwre geçen asyryň 50-nji ýyllarynda (1946-1955) döredilen kompýuterler (olara maşynlar hem diýilýär) deňşlidir. Bu kompýuterler uly göwrümlü, işlemäge amatsyz we olaryň bahalary örän gymmat bolupdyr. Kompýuterleriň lampalary köp mukdardaky elektrik energiýany talap edipdir.

EHM-ler elektron lampalardan (18 münden hem köpräk) ybarat bolup, köp meýdany (goşmaça elektrik çeşmeli, sowadyjyly kömekçi gullugy bilen ortaça 500 m²) tutupdyr. Bu EHM-leriň operatiw ýadynyň sygymy az, ygtybarlylygy pes bolupdyr,

köp ýylylygy bölüp çykarypdyr. Buýruklarynyň (komandalarynyň) sany az, arifmetiki-logiki gurluşynyň shemasy we gurluşlaryň dolandyrylyşy ýönekeý we programma üpjünçiligi bolmandyr. Operativ ýadynyň görkezijisi (2 Kbaýt) we tizligi (işleýiş çaltlygy) örän pes bolupdyr. Bu EHM-ler sekuntda ortaça 10-20 mün amaly ýerine ýetirip bilipdirler. Giriş-çykyş üçin perfolentalar, perfokartalar, magnit lentalary we çap ediji gurluşlar ulanylypdyr. Olar gepleşik (dialog) düzgüninde işlemäge ukyply bolmandyr, programmalar maşyn dilinde (0 we 1 sifrleriň kömegi bilen) ýazylypdyr. 1946-njy ýylda ABŞ-da döredilen: ENIAK, IBM 700, öňki SSSR-de döredilen: MESM, BESM, M-20, Strela, Minsk-1, Ural-1 maşynlar I döwre degişli maşynlardyr.

II döwür

Ikinji döwrüň kompýuterlerine 1955-1965-nji ýyllarda konstruirlenen kompýuter tehnikalary degişlidir. Bu kompýuter tehnikalary olarda ulanylýan elektron lampalar, diskret tranzistor logiki elementler (tranzistorlar, diodlar) bilen häsiýetlendirilipdir. Operativ ýat magnit okjagazynda gurnalypdyr. Şol döwürde giriş-çykyş enjamlary giň gerimde ulanylyp başlanypdyr. Şeýlelikde, magnit lentalary bilen işlemek üçin ýokary öndürijilikli magnit barabanlary, magnit diskleri ýüze çykypdyr we sekuntda 100-500 mün operasiýa ýerine ýetirilipdir. Operativ ýadynyň sygymy 2-32 Kbaýt bolupdyr. Ýokary derejeli programmalaşdyrma dilleri ýüze çykyp, zerur bolan hasaplamalary geçirmäge mümkinçilik döredipdir.

Translýatorlar programmany maşyn diline geçiripdir we monitor sistemasyndan peýdalanylypdyr. Monitor sistemanyň esasynda häzirki zaman operasion sistemasy döredilipdir. Kompýuterleriň programmalaýyn sazlaşyksyzlygy uly informasion sistemalary gurnamakda kynçylyklar döredipdir.

Maşynlaryň göwrüminiň kiçeldilendigi sebäpli, az energiýa sarp edilipdir we olaryň işleýşi has ygtybarly bolupdyr. Bu döwre degişli EHM-lere öňki ABŞ-da döredilen: IBM 701, Philco Transac; SSSR-de döredilen: Setun, Nairi, Razdan, BESM, we ş.m. mysal hökmünde getirmek bolar.

III döwür

Bu döwre degişli kompýuterler takmynan geçen asyryň 1965-1975-nji ýyllarynda döredilýär. Maşynlar (kompýuterler) bir gurluşly we programmalaýyn ylalaşykly bolupdyrlar. Integral shemalar (mikroshemalar) ulanylyp başlanypdyr. Bu döwre degişli kompýuterleriň ösen operasion sistemalary bolupdyr, olara: IBM-360, IBM-370, EC ЭВМ (Единая система ЭВМ), СМ ЭВМ (Семейство малых ЭВМ) hasaplaýuş maşynlaryny mysal getirmek bolar. Bu maşynlar multiprogrammalaşdyrma – bir wagtda birnäçe programmany ýerine ýetirmek häsiýetine-de eýe bolupdyrlar.

Olar sekuntda onlarça münden, milliona çenli operasiýany ýerine ýetiripdir. Operativ ýadynyň sygymy birnäçe mün maşyn sözüne (maşyn sözi – bir öýjügiň düzümi) deň bolupdyr.

IV döwür

Bu döwrüň kompýuterleri 1970-nji ýyldan soň işlenip taýýarlanylýar. Olarda ýokary derejeli programmalaşdyrma dilleri, uly integral shemalary ulanylýar. Bu bolsa olaryň göwrüminiň has kiçelmegine getirýär we olary adaty ýazuw stolunyň üstünde

ýerleşdirmäge mümkinçilik dörapdir. IV döwrüň kompýuterleri köp prosessorly bolup, olar sekuntda onlarça million operasiýany ýerine ýetirip bilipdir. Operatiw ýadynyň sygymy 1 baýtdan - 64 Mbaýt çenli bolupdyr.

Dördünji döwrüň kompýuterlerine mahsus häsiýetler:

- personal kompýuterleriň ulanylmagy;
- maglumatlaryň telekommunikasion işlenip taýýarlanmagy;
- kompýuter toruna birikdirilmegi;
- maglumatlar bazasynyň dolandyryş sistemasynda giňişleýin ulanylmagy;
- maglumatlary täzedan işlemek sistemasynyň we gurluşlaryň kämilleşdirilmegi.

EHM-ler üçin amaly programma toplumynyň işlenip düzülmegi olary peýdalanyjylaryň sanyny has hem artdyrdy. EHM-leriň hasaplamaga degişli meseleleri çözmek, şeýle-de ýazgylý, şekilli we sesli maglumatlary gaýtdan işlemek mümkinçilikleri bolupdyr.

Şeýle-de şu döwrüň aýratyn bir toparyna degişli bolan dürli görnüşli mikro we mini EHM-ler, personal kompýuterler döredilýär. Bu döwre degişli EHM-lere: Korwet, DWK, Ýamaha, Elektronika, Agat, IBM PC XT, IBM PC AT we ş.m. mysal getirilmek bolar.

V döwür

Kompýuterleriň indiki neslini işläp taýýarlamak, gigoelektron ýörelgelerine (lazer, golografiýa) we ýokary derejede integrirlenen uly integral shemalaryna esaslanýar. Şeýle hem, ösüş kompýuter bilen adamyň arasyndaky päsgelçilikleri aýryp, kompýuterleri emeli intellektleşdirmek ýoly bilen gidýär.

Häzirki döwürdäki kompýuterleriň elde ýazylan ýa-da çap edilen tekste düşünmek, adamyň sesi boýunça (ulanyjyny sesinden tanamak) informasiýalary kabul etmek, bir dilden beýleki dile terjime etmek ýaly mümkinçilikleri bardyr.

Kompýuteriň başynji neslinde maglumatlary işlemekden bilimleri işlemeklige geçiler.

Indiki kompýuterleriň gurluşy esasan iki blokdan ybarat bolar. Olaryň birinjisi adaty kompýuter bolup, ol ulanyjy bilen aragatnaşygy saklamaýar. Bu aragatnaşyk intellektual interfeýs atly ikinji blok tarapyndan amala aşyrylýar. Onuň wezipesi: meseläniň şertini özünde saklaýan tebigy dilde ýazylan tekste düşünmek we ony kompýuterde işleýän programma terjime etmek.

Ýaponiýada kompýuter industriýasyny we emeli intellekti ösdürmek boýunça uly gerimli döwlet maksatnamasy (möhleti: 1982-1992 ý.) kabul edilipdir. Maksatnamany ýerine ýetirmek üçin 57 mlrd ¥ (500 mln \$) çykdaýy göz önünde tutulypdyr. Takyk ylmy usulyýete esaslanmandygy üçin, maksatnamanyň netijesi şowsuzlyk bilen gutarýar.

Häzirki döwürde “kompýuteriň 5-nji döwri” düşünjesi dürli manylarda ulanylýar (mysal üçin, “bulut” hasaplamalarynda).

II. KOMPÝUTERLERIŇ GÖRNÜŞLERI WE INFORMASIÝALARY GÖTERIJILERIŇ EWOLÝUSIÝASY

2.1. Kompýuterleriň görnüşleri

Ulanylyşy boýunça kompýuterleriň *ofis (uniwersal)* we *ýörite* görnüşlerini tapawutlandyrmak bolar.

Ofis kompýuterleri dürli toparlara degişli meseleleri çözmekde ulanylýar.

Ýörite kompýuterler meseleleriň çäkli görnüşlerini çözmekde peýdalanylýar.

Ýörite kompýuterler operasion ýa-da “tiz kömek” maşynlarynda, raketalarda, uçarlarda we dikuçarlarda, ýokary woltly geçirijileriň ýa-da radarlaryň, radioperedatçikleriň (elektromagnit tolkunlarynyň kömegi bilen radio gepleşigini berýän apparat) täsir edýän çäginde, suw çuňluklarynda, tozanly şertlerde, gazlaryň partlama howply ýerlerinde tehnologik gurnamalary dolandyrmakda ulanylýar.

Öndürijiligi we ulanylyş häsiýetnamasy boýunça kompýuterler şertli aşakdaky görnüşlere bölünýär:

- mikrokompýuterler, şol sanda personal kompýuterler;
- mini-kompýuterler;
- meýnfreýmler (uniwersal kompýuterler);
- super kompýuterler.

Mikrokompýuterler– bu kompýuterleriň merkezi prosessory mikroprosessor görnüşinde taýýarlanylýar. Häzirki zaman mikrokompýuterleri birnäçe mikroprosessorlardan durýar. Bu kompýuterleriň öndürijiligi diňe bir ulanylýan mikroprosessorlaryň häsiýetnamasy bilen kesgitlenmän, eýsem onuň operatiw ýadynyň sygymy, periferiýa gurluşlarynyň görnüşleri we ş. m. bilen hem bagly bolup durýar. Mikroprosessorlar dürli görnüşdäki meseleleri çözmäge mümkinçilik berýärler. Olaryň çözüjilik kuwwaty, periferiýa gurluşlarynyň bolsa netijeliligi ýyl saýyn artýar. Mikroprosessorlar bir sekuntda onlarça million operasiýany ýerine ýetirip bilýärler.

Personal kompýuterler (PK)– bir adam tarapyndan dolandyrylýan dürli maksatlar üçin ulanylýan mikrokompýuterlerdir.

Personal kompýuterler aşakdaky häsiýetnama eýedir:

- bahasy ýüzlerçe dollardan 10 müň dollara çenli;
- magnit disklerinde daşky ýatda saklaýjy gurluşly;
- operatiw ýady 4 Mbaýtdan ýokary;
- operasion sistemaly;
- ýokary derejeli programmalaşdyрма dillerinde işlemäge mümkinçilikli;
- çylşyrymly bolmadyk modelleri ýönekeý ulanyjy (ýörite hünärmen bolmadyk) peýdalanyň bilýär.

Mini-kompýuterler (supermini-kompýuterler)– bu kompýuterler öz orunlaryny mikrokompýuterlere berip, ulanyşdan galdy.

Meýnfreýmler (uniwersal kompýuterler)– giň gerimli ylmy-tehniki meseleleri çözmekde ulanylýar, olar çylşyrymly we gymmat maşynlar hasaplanýar. Olary 200-300 iş orny bolan uly sistemalarda ulanmak amatlydyr. Onlarça meýnfreýmler bir operasion sistemada bilelikde işläp bilýärler.

Super kompýuterler– örän kuwwatly kompýuterler bolup, olaryň öndürijiligi 100

megaflopdan (1 megaflop– bir sekuntda million operasiýa) ýokary. Olar köp prosessorly kompýuterlerdir, umumy ýatly we daşky gurluşlarynyň täsirleriniň umumy meýdany bardyr.

Super kompýuterleriň gurluşlary hasaplamalaryň parallellik we konweýerlik ideýalaryna esaslanýar. Bu kompýuterlerde bir wagtda (parallel) meňzeş amallaryň köplügi ýerine ýetirilýär (muňa multiprocessor işläp taýýarlamasy diýilýär). Şeýlelikde parallelleşdirmek mümkin bolan ähli meseleler üçin ýokary ýerine ýetiriliş üpjün edilýär.

Konweýer işläp taýýarlamasyny aşakdaky deňeşdirme mysalyň üsti bilen düşündirmek bolar. Konweýeriň her bir iş ýerinde önümçilik işiniň bir ädimi ýerine ýetirilýär.

Super kompýuterleriň tapawutlanýan aýratynlygy onda köpölçepli sifrleýin obýektler (wektorlar, matrisalar) bilen amallary parallel ýerine ýetirmek üçin wektor prosessorynyň bolmagydyr. Olarda wektor registrleri we täzedan işläp taýýarlaýyş parallel konweýer mehanizmleri gurnalandyr. Has köp ýaýran super kompýuterler– köpçülikleýin-parallel kompýuter sistemasydyr. Olar ýadyň çylşyrymly ierarhik gurnalan sistemasy arkaly özara täsirleşýän onlarça mün prosessordan durýar.

Super kompýuterler çylşyrymly we uly möçberli ylmy meseleleri (metrologiýa, gidrodinamika) çözmekde peýdalanylýar.

Portatiw kompýuter we olaryň görnüşleri

Portatiw kompýuterler edaralaryň ýolbaşçylaryna, menejlerlere, alymlara, žurnalistlere (esasan: iş saparlarynda, öýde peýdalanmak) üçin amatlydyr.

Laptop (lat. **Lap**-dyz we **top**-ýokarsyndan, dyzyň üstünde diýmegi aňladýar) ululyk möçberi boýunça adaty portfeliň ölçegine golaýdyr.

Notebook (bloknot, ýazgy kitapçasyny) ululyk möçberi boýunça ulurak kitabyň ölçegine golaýdyr. Agramy 3 kg çemesidir, ony portfel-diplomatyň içinde ýerleşdirmek bolýar. Notebook, köplenç CD-ROM herekete getiriji bilen üpjün edilýär.

Palmtop (“eliň aýasynda”)– eliň aýasynda ýerleşýän häzirki zaman in kiçi personal kompýuter (jübi kompýuteri). Onda energiýa bagly bolmaýan elektron ýatlar ulanylýar. Şeýle-de, onda başga ýatda saklaýjy gurluşlar (diskler) ýokdur, kompýuterler bilen informasiýa alyş-çalşygy baglanyşyk simleri (liniýalary) arkaly amala aşyrylýar. Gerekli programmalar bilen onuň hemişelik ýadynyň üsti ýetirilse, onda personal sifrleýin kömekçi (Personal Digital Assistant) alynýar.



Portatiw kompýuter
Notebook



Portatiw kompýuter Palmtop

2.2. Magnit diskler. Gaty diskde faýllaryň ýerleşdirilişi

Magnit diskle maglumatlary uzak möhletleýin saklamak üçin niýetlenendir.

Çeýe magnit diskleri (*disketler*) kiçi möçberli maglumatlary bir kompýuterden beýleki kompýutere geçirmek üçin ulanylýar (häzirki döwürde olar ulanyşdan galdy).

Gaty diskler uly möçberdäki maglumatlary saklamak üçin peýdalanylýar.

Ykjam (lazer) diskler uly möçberli berlenleri saklamak we olary geçirmek üçin peýdalanylýar. Lazer diskleri okamak üçin, ýörite disk hereketlendirijiler ulanylýar.

Gaty disk birnäçe magnit disklerden ybaratdyr. Ilkinji ýodajyk (nolunjy) magnit diskinde hyzmatçy ýodajyk hasaplanýar, onda hyzmatçy informasiýalar saklanýar. Bu ýodajykda faýllary ýerleşdirýän tablisada saklanýar, oňa FAT (File Allocation Table — faýllary ýerleşdiriliş tablisasy) diýilýär. Bu tablisada faýllaryň salgylary ýerleşdirilýär. Eger-de bize haýsy bolsa-da bir faýl gerek bolsa, onda kompýuter onuň ady boýunça bu tablisadan faýlyň ýerleşýän ýodajygynyň we sektorynyň belgisini (nomerini) tapýar, şondan soň magnit başjagaz gerekli orna geçirilip faýl okalýar we operatiw ýada işlemek üçin iberilýär.

Bu ýerde:

(A) - ýodajyk.

(B) - geometrik sektor.

(C) - ýodajygynyň sektory.

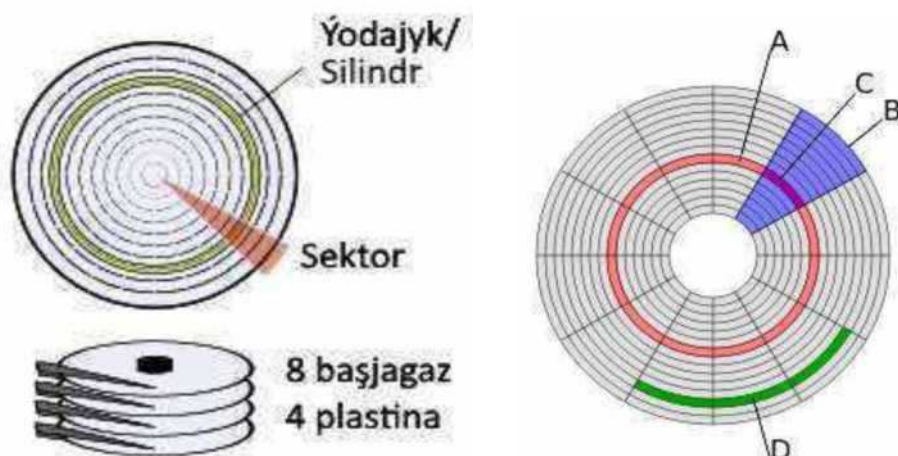
(D) - klaster.

Klaster (iñl. cluster)– diskde faýly saklamak üçin niýetlenen ýeriň iň kiçi ölçegidir. Ol faýl sistemasy tarapyndan bir faýl üçin bölünip berilýär. Klaster düşünjesi FAT, NTFS, şeýle-de HFS Plus faýl sistemalarynda ulanylýar. Beýleki faýl sistemalarynda şulara meňzeş bolan düşünjeler (Minix-de *zonalar*, Unix-de *bloklar*) ulanylýar.

Fat faýl sistemasynyň algoritminiň ýönekeýligi sebäpli, *böleklenme (fragmentasiýa)* derejesi artýar, şonuň üçin wagtal-wagtal bölekleri birleşdirmek (defragmentasiýa etmek) talap edilýär.

Ýeri tygşytly ulanmak üçin, kiçi klasterler kiçi faýllar üçin amatlydyr. Uly klaster

Diskiň gurluşy:



böleklenmäniň önüni alsa-da, kiçi faýllarda ýer ulanylman gaýlar we köp sektorlar doldurylman eýelenen görnüşinde bolýar.

Gaty disk (*HDD– Hard disk drive*– gaty disk, ýatda saklaýjy gurluş)– magnit ýazgylaryna esaslanýan informasiýalary ýatda saklaýjy gurluş. Gaty diskiň (alýumin ýa-da aýna) ferromagnit materialy çäýylan üstüne informasiýalar ýazylýar. Onda bir okda ýerleşdirilen birnäçe plastinadan we okaýjy-ýazyjy başjagazdan peýdalanylýar.

Diskiň üsti bilen başjagazyň aralygy birnäçe nanometre ($1\text{nm}=10^{-9}\text{m}$) deňdir.

Magnit diskiniň geometriýasy

Plastinanyň giňişligi *ýodajyklara* – halkalaýyn araçäklere, her bir ýodajyk bolsa, sektorlaryň deň kesimlerine bölünýär. *CHS (cylinder-head-sector – silindr-başjagaz-sektor)* salgylandyrma (adresasiýa), berlen zolagyň ähli ýodajyklarynda sektorlaryň deň sanyny ýerleşdirýär.

Gaty diskde iň kiçi salgyylanma meýdançasyny (oblasty) *sektordyr*. Adaty ýagdaýda sektoryň sygymy 512 baýt, emma ol 4096 baýt hem bolup biler.

Silindr gaty diskiň plastinalaryndaky merkezden deň daşlykda ýerleşen ýodajyklaryň jeminden durýar. *Başjagazyň nomeri* ulanylýan işçi üsti, *sektoryň nomeri bolsa*, ýodajykdaky anyk bir sektory kesgitleýär.

CHS salgylandyrmany ulanmak üçin, diskiň *geometriýasyny*: silindrleriň umumy sanyny, ondaky başjagazlaryň we sektorlaryň sanyny bilmek zerurdyr.

Gaty diskiň geometriýasy *okamak/ýazmak* tizligine täsir edýär. Diskiň merkezinden daşlaşdykça ýodajyklaryň uzynlygy artýar (sektorlar ulalýar) we ondaky maglumatlar bir aýlawda okalýar ýa-da ýazylýar. Şeýlelikde okamagyň tizligi 210 Mb/s-den 30 Mb/s çenli üýtgäp biler. Bu aýratynlyklar göz önünde tutulyp operasion sistemanyň kök (düýp) bölümleri hut şu ýerde ýerleşdirilýär. Sektorlary nomerlemek diskiň daşky gyrasyndan (noldan) başlanýar.

Formatlaşdyrmak. Disk formatlaşdyrylanda ýodajyklara, ýodajyklar bolsa sektorlara bölünýär. Çeýe diskiň her bir sektorynyň sygymy 512 baýta (0,5 Kbaýta) deňdir. Çeýe diskiň iki tarapy (üsti) bolýar, olaryň her birinde 80 ýodajyk ýerleşýär. Her bir ýodajyk bolsa, 18 sektordan ybaratdyr. Çeýe diskiň umumy sygymy: $2*80*18*0,5=1440$ Kbaýt (1,44Mbaýt), has takyk alynsa 1457664 baýta deň.

2.3. Faýl sistemasy

Faýl sistemasy gurluşda dokumentleriň nähili saklanýandygyny we çykarylýandygyny kesgitleýän düzgünleri özünde saklaýar. Bu gurluş gaty disk bolup biler.

Faýl sistemalary köpdür (Mysal üçin: Flash File System, Tape File System we Disk File System), biz olaryň esasy FAT32, NTFS we exFAT (FAT64) görnüşleri bilen tanşarys.

FAT32

FAT 1977-nji ýylda ulanylyp başlanýar. Ol **Microsoft Standalone Disk Basic- 80** awtonom diskiň içinde ýerleşdirilip, 8-bitlik FAT faýl sistemasynda işleýär we **Intel 8080 NCR 7200** operasion sistema üçin niýetlenýär (maglumatlar 8-dýuýmlyk

(1 dýuým=2,5 sm) diskden girizilýär).

Ilki FAT soňra FAT12, FAT16 faýl sistemalary ýüze çykýar. FAT32-niň özünden öňki faýl sistemalaryndan esasy artykmaçlygy informasiýalary saklamak üçin niýetlenen sygym möçberiniň artmagydyr. FAT32 (32 razrýadly sistema) 1995-nji ýylda Windows 95 operasion ulgamynda ulanylýar. Bu faýl sistemasy maglumatlary saklamak üçin faýlyň ölçeglerini ulaltmaga mümkinçilik berdi (4 Gb, 16Tb).

Faýl sistemalarynyň deňşdirmeleri

FAT32:

- Ylalaşýan gurluşlary: Windows, MacOS, Linux, oýun konsollary we USB portly gurluşlar.
- Artykmaçlyklary: kross-platformalaýyn ylalaşylyk, ýeňil faýl sistemasy.
- Kemçiligi: faýllaryň (4 Gb çenli), disk bölümleriniň (16 Tb çenli) ölçegde çäkliligi.
- Ulanylyşy: oturtma disklerini, Flash-diskleri formatlaşdyrmakda (exFAT ileri tutulýar).

Disk formatlaşdyrylanda FAT üçin klasteriň ölçegi diňe 64 Kb. FAT32 üçin klasteriň ölçegi 1024 baýtdan 32 Kb çenli bolup biler.

FAT64 (exFAT-Extended FAT– “giňeldilen” FAT) exFAT faýl sistemasynyň öň ulanylýan FAT faýl sistemalaryndan esasy artykmaçlyklary:

- Faýlyň ölçeginiň nazary taýdan çägi 264 baýt (16 eksabaýt).
- Klasteriň iň uly (maksimal) ölçegi 225 baýta (32 megabaýta) çenli artdyryldy.
- Diskiň böleklenmesi (fragmentleşmesi) azaldyldy.

Bu faýl sistemasy ilkinji gezek 2006-njy ýylda Microsoft kompaniýasy tarapyndan Windows XP operasion sistemasyna goşulýar. FAT64 faýl sistemasy fleş– elektron görterijilerde köp ulanylýar. Onuň esasy aýratynlygy diskniň şol bir sektoryna ýazgy sanynyň azaldylmagydyr, bu bolsa diskni ulanylyş möhletini artdyrýar. Eger disk bu formatda formatlaşdyrylan bolsa, onda oňa ölçegi 4Gb-den uly bolan faýllary hem ýazyp bolýar.



FAT64-diň (exFAT-yň) häsiýetnamasy:

- Ylalaşýan gurluşlary: Windows XP we MacOS 10.6.5-iň soňky wersiýalary, Linux (FUSE-y ulanmak bilen), Android.
- Artykmaçlygy: Ölçegi 4Gb uly bolan faýllary saklamaga mümkinçiligi bar.
- Kemçiligi: Microsoft kompaniýasynyň rugsatnamanyň ulanylyşyny çäklendirmegi.
- Ulanylyşy: oturtma diskler üçin niýetlenen faýllaryň ölçegindäki çäkler ulaldy.

Fat faýl sistemasyndan (tablisadan) başga-da **NTFS** (New Technology File System– täze tehnologik faýl sistemasy) tehnologik faýl sistemasy bardyr.

NTFS (New Technology File System) häzirki zaman Windows operasion sistemasynyň faýl sistemasy hasaplanýar. Sebäbi, operasion sistemasyny oturtmak üçin, diskdäki bölümleri NTFS-de döretmek amatlydyr.

1993-nji ýylda Microsoft kompaniýasy **NTFS** täze faýl sistemasyny we Windows NT 3.1 operasion sistemasyny ulanyşa goýberdi.

Ähli Windows operasion sistemalary gurnalanda disk bölümleri NTFS faýl sistemasynda formatlaşdyrylýar, bu faýl sistemasy Windows XP operasion sistemasynda hem ulanyldy.

NTFS-iň esasy artykmaçlygy ýüklenýän faýllar üçin gutarnykly çägiň goýulmaýanlygydyr.

NTFS-iň:

- ylalaşýan gurluşlary: Windows, MacOS (diňe okamak üçin elýeterli), Linux (diňe käbir distributiwleri okamak üçin), Xbox One;
- onuň kemçiligi: platformalar arasyndaky ylalaşygyň çäkliligi;
- ulanylyşy: uly möçberli informasiýalary içki gaty disklerde ýerleşdirmäge mümkinçilik berýär (beýleki faýl sistemalarynda bu mümkinçilik ýok).

NTFS faýl sistemasy içki diskler üçin, exFat bolsa, fleş diskler üçin amatlydyr. FAT32 köne kompýuterlerde ulanylýar, olar beýleki faýl sistemalary bilen ylalaşmaýar.

Gaty diskde faýllaryň ýerleşdirilişi. Her bir faýlyň öz salgysy bolýar. Bu salgý faýllary ýerleşdiriji tablisada iki baýtlyk san bilen ýazylýar, ýagny bu salgyny ýazmak üçin 16 bit göz önünde tutulýar.

16 bitniň (**FAT 16**) kömegi bilen 2^{16} (65536) dürli bahany aňlatmak bolýar. Diýmek, faýllara gaty diskde 65536 dürli salgýdan köp göz önünde tutulan däl (faýllar 65536 - dan köp däl). Eger-de diskiň sygymy 2 Gbaýt bolsa, onda her salga $2 \text{ Gbaýt} / 65536 = 32 \text{ Kbaýt}$ ($2 * 2^{30} / 2^{16} = 2^{15} = 32 \text{ Kbaýt}$) informasiýa ýeter. Her bir faýlyň ýeke täk hususy salgysy bolmalydyr.

Gaty disk formatlaşdyrylanda klaster aşakdaky tablisa laýyklyda awtomatiki döredilýär.

Bölümiň ölçegi	Klasterdäki sektorlaryň sany	Klasteriň ölçegi
< 512 Mb	1	512 baýt
< 1024 Mb	2	1 Kb
< 2048 Mb	4	2 Kb
< 4096 Mb	8	4 Kb
< 8192 Mb	16	8 Kb
< 16384 Mb	32	16 Kb
< 32768 Mb	64	32 Kb
> 32768 Mb	128	64 Kb

Biz 2 Gb ölçegli gaty disk üçin klasteriň ölçeginiň 32 Kbaýta deňdigini gördük.

FAT 32- bu sistemada salgý dört baýtlyk (32 bit) san bilen ýazylýar. Şeýlelikde, salgylar has köpeli, aýratyn klasterleriň ölçegleri kiçeler we peýdasyz ýitgiler azalar. Bir klasterde onlarça sektorlar saklanyp bilýär, faýl nähili kiçi bolsa-da, ol bütin bir klasteri eýeleýär we peýdalanylmaýan sektorlar boşlugyna galýar (ýitýär).

FAT 32 üçin klasterleriň ölçegi

Diskiň ölçegi	Klasteriň ölçegi
512 Mbaýt. 8 Gbaýt	4 Kbaýt
8 Gbaýt. 16 Gbaýt	8 Kbaýt
16 Gbaýt.32 Gbaýt	16 Kbaýt
32 Gbaýt	32 Kbaýt

Fiziki we logiki diskler. Adaty gaty disk – bu fiziki gurluşdyr. Gaty diskde ýer ýitgisini azaltmak üçin ony bölümlere bölýärler. Netijede klasterleriň ölçegleri üçin ýitgiler azalýar. Şeýle bölümleriň her birine aýratyn *logiki disk* hökmünde seretmek bolar. Her bir logiki diskiň faýllary ýerleşdirýän hususy tablisasy bolýar. Diskiň ady bir inlis harpyndan we iki nokatdan durýar.

Mysal üçin: C: 1-nji gaty disk. D:, indiki diskler E:, ... harplar bilen belgilenýär.

Lazer diskler ýörite disk hereketlendirijide goýulýar.

Faýlyň salgysy, katalog. Faýllar bilen işlemek amatly bolar ýaly diskde kataloglar döredilýär. *Katalog* – bu faýllaryň atlaryny, olaryň ölçegleri baradaky maglumatlary, häsiýetlerini we ş. m. saklamak üçin diskde ýörite ýer. Eger bir katalogyň içinde beýleki katalog ýerleşse, onda olaryň atlary “\” (*çepe ýapgyt çyzyk*) bilen bölünýär.

Mysal üçin,. C:\Meniň dokumentlerim\Makalalarym\Faýlyň ady – bu yzygiderlik faýlyň adyna eltýän ýol ýa-da faýly gözlemek üçin ýol diýlip atlandyrylýar. Maglumatlar kompýuterde prosessoryň kömegi bilen işlenýär. Merkezi prosessor (CPU – Central Processing Unit)– kompýuteriň esasy gurluşy bolup, ol programma arkaly berlen arifmetiki we logiki amallary ýerine ýetirýär hem-de kompýuteri dolandyrmagy üpjün edýär (oňa „Kompýuteriň beýnisi” hem diýilýär). Prosessor operatiw ýat bilen salgylar boýunça baglanyşýar we maglumatlary kabul edýär. Kabul edilen maglumatlary prosessor „Registorlar” atly öýjüklerinde ýerleşdirýär.

2.4. Ilkinji informasiýa göterijiler. Çeýe disk, CD we DVD

Biziň ýaşayan häzirki dünýämiz informasiýalar (habarlar) dünýäsidir. Häzirki zaman adamlaryna adamzadyň toplan ähli informasiýa baýlyklary elýeterlidir. Görşümüz ýaly, informasiýalarymyz hem nebit-gaz ýaly baýlyklarymyzyň biri bolup durýar. Gadym döwürlerden başlap, adamlar dürli informasiýalary saklamagyň usullaryny gözläpdirler. Başda gaýalarda surat çekipdirler we ýazgy galdyrypdyrlar (aşakdaky surata seret). Soňra deri (hamkagyz), kagyz ulanylyp başlanypdyr.



*Balkan welaýatynyň Magtymguly etrabynyň
Çendir jülgesindäki Bezeqlidere gaýa syrlary*

Ilkinji kompýuterleriň ýüze çykaly bäri (XX asyrdan) maglumatlary saklamagyň tehnologiýasy kämilleşip gelýär. Ilki maglumatlary saklamak üçin perfokartalar, soňrak magnit lentalary ulanylypdyr.

Sygymy 1,44 megabaýtlyk maýyşgak disketleri ýaňy-ýakynlarda hem ulanýardy. Bu gün bolsa 1TB-2 TB fleş-göterijileri satyn alyp bolýar. Bu-da ahyrky çäk däl. Inženerler has täze progressiw elektron göterijileriniň üstünde işleýärler.

Umuman aýdanymyzda, informasiýany saklaýyş tehnologiýasy çalt depginler bilen ösýär.

1971-nji ýylda IBM kompaniýasynyň inženerleri tarapyndan 8 dýuýmlyk 80 Kbaýt sygymly disket (oňa disketa hem diýilýär) oýlanyp tapylýar. 1-nji disket döredilenden soň, ýene-de onuň üstünde işlenýär we 1973-nji ýylda 8 dýuýmlyk disketiň sygymy 256 Kbaýta ýetirilýär. Ýene-de iki ýyldan soň, onyň sygymy 1000 Kbaýta ýetýär. Onuň diametri (daşky gabyny hasaba alynmanda) 203 mm-e deň bolup, bu onuň esasy ýetmezçiligi bolupdyr. Şeýlelikde, 1976-njy ýylda 5,25 dýuýmlyk disket oýlanyp tapylypdyr. 1984-nji ýylda bu disketiň sygymy 1,2 Mbaýta çenli ösdürilýär. Eýýäm 1981-nji ýylda Sony kompaniýasy tarapyndan 3,5 dýuýmlyk disket döredilýär. Başda

onuň sygymy 720 Kbaýt bolup, soňra 1.44 Mbaýta ýetirilýär. Suratda disketleriň üç neslini görýärsiňiz (çepden saga: 8; 5,25 we 3,5 düýmlyk disketler).



Disket önümçiligi bilen bir wagtda optiki göterijileriň bazary hem ösýär. Şeýlelikde, 1969-njy ýylda Philips kompaniýasy ilkinji LD (Laserdisc) optiki göterijini işläp taýýarlaýar. Bu göteriji öýde kinofilmleri görmek üçin niýetlenipdir.



1982-nji ýylda Laserdisc optiki göterijileriň ýerine has üstünlik gazanan Compact (ykjam) Disc (CD) format gelýär. Standart CD Sony we Philips kompaniýalary tarapyndan işlenip taýýarlanylýar.

1987-nji ýyldan başlap, Microsoft we Apple kompaniýalaryň CD-hereketlendirijileri ulanyp başlamagy bilen, ykjam disklerde dürli formatdaky faýllar saklanyp başlandy.

Ilkinji ykjam diskler diňe okamak üçin niýetlenipdir. Geçen asyryň 80-nji ýyllarynda ykjam diskiň sygymy 650 Mbaýt bolupdyr. 2000-nji ýyllarda 700 Mbaýt sygymly ykjam diskler ulanylyp başlandy. Ulanyjylarda öý şertlerinde diske ýazmak

zerurlyklarynyň ýüze çykmagy CD-R (Compact Disc-Recordable) tehnologiýasynyň döremegine getirýär. CD-R disklerde bir gezek ýazmak bolýar (häzirki döwürde çykýan ykjam disklerde fleş-göteriji görnüşde hem ýazmak mümkin).

CD-R diskleriň çykmagy CD-RW (Compact Disc-Rewritable) diskleriň çykmagyna getirýär. CD-RW (Compact Disc-Rewritable) disklerde CD-R disklerden tapawutlykda olara birnäçe gezek ýazyp bolýar.

DVD (Digital Versatile Disc) standarty 1997-nji ýylda köpçülige görkezilýär. DVD we CD ykjam diskleriň arasynda uly tapawut ýokdur, emma DVD diskleriň CD disklerde garanynda ýazylyş dykzlygy uludyr. Adaty ýagdaýda DVD diskleriň sygymy 4,7 Gbaýta deňdir. DVD-R diskleriň sygymy CD-R sygymyndan takmynan 6,7 esse uludyr. Şeýlelikde, 1997-nji ýylda DVD-R(W) standarty döredilýär.

DVD disklerden soň, has kämilleşen HD-DVD we Blu-ray formatlar, şeýle hem Flash-ýatlar ulanylyp başlandy, olar bilen geljekde tanşarys.

2.5. Fleş-ýat, HD DVD we Blu-Ray

Fleş-ýat (inl.Flash Memory) energiýa bagly bolmadyk, köp gezek ýazyp bolýan ýatdyr. Bu ýatda informasiýany 10 ýyldan 100 ýyla çenli saklamak mümkin. Şeýle hem, oňa köp gezek (adaty ýagdaýda million gezek) ýazmaga mümkinçilik bar.



Häzirki döwürde ýüz mün gezek ýazmaga mümkinçiligi bolan fleş-ýatlar ulanylýar.

Gaty disklerden tapawutlylykda fleş-ýadyň hereketlenýän mehaniki bölegi ýokdur, şonuň üçin informasiýalary göterijilerde in amatlysy we ykjamy hasaplanylýar.

Fleş-ýatlaryň (olara “fleška”, USB-disk hem diýilýär) köpçülikleýin ulanylmagy bilen disketler (disketalar) ulanyşdan galdy.

Ilkinji fleş-ýady 1984-nji ýylda Toshiba kompaniýasynda işleýän inžener Fudzio Masyoko oýlap tapýar. Onuň «Flash» ady ýadyndan maglumatlar ýok edilende foto-ýylpyldysyny ýatladýandygy üçin goýlupdyr. Ilkinji fleş-ýatlar Amerikada 2000-nji ýylda ýüze çykdy, ony DiskOnKey diýip atlandyrdylar. Ilkinji fleş-ýatlaryň sygymy 8 Mb, bahasy 50\$ bolupdyr.

HD DVD (iňl. *High-Definition/Density DVD*– bu ýokary takyklykly/sygymly DVD) - Toshiba, NEC we Sanyo kompaniýalarynyň işläp taýýarlan optiki disklerde ýazmak tehnologiýasydyr. HD DVD-de standart ölçegli (120 mm diametrli) diskler we 405 nm tolkun uzynlykly gök-benewşe reňkli lazer peýdalanylýar.



Bir gatlakly HD DVD diskiň sygymy 15 Gb, iki gatlaklysynyň sygymy 30 Gb deňdir.

HD DVD-R (High Density DVD Recordable) — bu bir gezek ýazylýan HD DVD disk.

HD DVD-RW (High Density DVD Rewritable) — bu bolsa, birnäçe gezek (1000-den gowrak) ýazylýan HD DVD diskidir.

Toshiba kompaniýasy 45 Gb maglumaty saklap biljek diskleri taýýarlajakdygyny mälim etdi, emma bu görkeziji hem Blu-ray format bilen deňleşip bilmedi. Şeýlelikde, HD DVD we Blu-ray iki formatyň bäsdeşligi Blu-ray formatyň hasabyna çözüldi. Toshiba kompaniýasy HD DVD formatdan ýüz dönderdi we 2008-nji ýylyň 19-njy fewralynda ony öndürmegi togtatdy.

Blu-ray Disc, BD (iňlisçe blue ray– gök şöhle we disk)– sifrleýin maglumatlary ýokary dykzlykda ýazmak üçin optiki göterijiniň formatydyr.



Ýazmak we okamak üçin gysga tolkunly (405 nm) “gök” (tehniki gök-benewşe) lazeriniň ulanylýandygy üçin, ol Blu-ray adyna eýe boldy. “Blue” sözünden “e” harpy haryt belgisini tassyklatmak üçin aýryldy. Sebäbi «blue ray» sözi köp ulanylýanlygy sebäpli haryt belgisi hökmünde hasaba alnyp biljek däl.

Blu-ray format 2006-2008-nji ýyllarda ulanylyp başlanda oňa bäsdeşlik edýän HD DVD format bardy. Iri kinostudiýalar ilki HD DVD formaty goldan hem bolsalar, iki ýylyň dowamynda olar ýuwaş-ýuwaşdan Blu-ray formata geçdiler.

Bir gatlakly Blu-ray (BD) 23,3 Gb, iki gatlakly 46,6 GB, üç gatlakly 100 GB, dört gatlakly 128 GB informasiýany saklap bilýär.

2009-njy ýylyň 6-njy oktýabrynda TDK (Tokio Denikagaku Kogyo) ýapon korporasiýasy ýazylýan 320 Gb Blu-ray diskiniň döredilendigi barada habar berýär.

Häzirki wagtda sygymlary 46,6 Gb (50 Gb) BD-R (bir gezek ýazylýan), BD-RE (birnäçe gezek ýazylýan) diskler elýeterlidir. Şeýle hem, foto we wideokameralar üçin 80 mm ölçegdäki 14,5 Gb (15,6 Gb) sygymly diskler goýberilip başlandy.

2.6. HDD we SSD diskler

Gaty disk (*HDD*) kompýuterdäki bu gurluş ähli maglumatlary (Windows operasiýon sistemanyň özüni, programmalary, filmleri, şekilleri, sazlary we ş.m.) saklaýar. Gaty diske informasiýalar magnit plastinadaky öýjükleri magnitlendirmek ýoly bilen ýazylýar we okalýar. Plastinalaryň (iň ýokarky, aralyklardaky we iň aşakdaky) üstünde ýörite okaýjy (ýazyjy) başjagazly karetkalar hereket edýär. Häzirki döwürde dürli sygymly (500Gb, 1 Tb, 2 Tb we ş.m.) gaty diskler bardyr. 500 Gb gaty diskiň sygymy takmynan 110 DVD diskiň ýa-da 730 CD diskiň sygymyna deňdir.

Kompýuter işleýän mahalynda gaty diskler wyzzyldap ses edýärler. Bu örän inçe gurluş bolup, işlände ýönekeýje yranmalar hem oňa päsgelçilik döredip biler. Eger-de



gaty disk elden gaçyrylsa, onda onuň işlemezligi mümkindir. Gaty disk diýilmeginiň sebäbi, bu gurluşy düzýän esasy elementler tegelek alýumin ýa-da kristallik däl aýna görnüşli plastinalardan ybarat bolanlygy üçindir. Gaty diski köplenç, *winchester* diýip hem atlandyryrlar. Munuň sebäbi 1960-njy ýyllaryň başlarynda IBM kompaniýasy ilkinji gaty diski işläp taýýarlarda onuň belgisiniň Winchester hyrly ýaragynyňky bilen gabat gelmegindedir.

Häzirki döwürde SSD (*solid-state drive*— gaty jisimli, mehaniki däl ýatda saklaýjy gurluş) elektron göterijiler ulanylyp başlandy. Bu diskler hem informasiýalary saklamak üçin gurluş bolup, onuň işleýşi ýadyň mikroshemalaryna esaslanýar.

Bu disklerde hereket we wyzzyldy bolmaýar. Olaryň maglumatlary ýazmakda/okamakda tizlikleri örän ýokarydyr.



SSD diskleriň artykmaçlyklary:

- kompýuteriň prosessorynyň we çalt işleýän operativ ýadynyň tizlikleri gaty diskiniň tizliginden has ýokarydygyny bilýäris. SSD diskleriň tizlikleri gaty diskleriňki bilen deňeşdirilende örän ýokarydyr;
- SSD disklerde hereket edýän detallar ýokdur (şonuň üçin ses (galmagal) bolmaýar). Olar işleýän wagtlarynda güýçli gyzmaýarlar (sowadyjy ýelpewaçlar kä wagt işlemeli bolýar);
- SSD diskler urga we yrgylda durnuklydyr, ony yrgyldatmak we ýere gaçyrmak arkaly synagdan geçirilende işlemegini dowam etdiripdir;
- gaty diskler bilen deňeşdirilende SSD diskleriň agramy kiçidir we ol elektrik energiýasyny az harç edýär.

SSD diskiň ýetmezçilikleri:

- bahasynyň gymmatlygy, ýöne bu ýetmezçiligi wagtlaýyndyr, sebäbi olaryň bahasy çalt aşak düşýär;
- adaty SSD disk fleş-ýat esasynda MLC (Multi-Level Cell köp derejeli öýjük) tehnologiýasynda takmynan 10000 gezek gaýtalap ýazmaga/okamaga mümkinçilik berýär. Has gymmat bolan SLS (Single-Level Cell – bir derejeli öýjük) tipli ýat bolsa, 100000 gezek gaýtalap ýazmaga/okamaga mümkinçilik berýär, ýagny ol MLC tehnologiýada ýazylan disklerden 10 esse köp hyzmat edýär;
- SSD göterijiden ýok edilen informasiýany (faýly) dikeldip bolmaýar;
- naprýaženiýe birden üýtgände adaty gaty disklerde köplenç, sazlaýjy - kontrolýor (göterijiniň işini dolandyryjy) zaýalanýar. Emma şeýle ýagdaý ýüze çykanda SSD göterijiler hatardan çykýar.

Häzirki döwürde SSD diskleriň ulanylyş möhletini uzaldýan Ram SSD, FRAM tehnologiýalary oýlanyp tapyldy. SSD diskleri ulanmaga mümkinçiligi bolan kompýuterleri we bu diskleri dükanlardan satyn almak bolýar. Disklerden üznüksiz okalanda (disklere üznüksiz ýazylanda) bu tehnologiýalar, olary 40 ýyl ulanmaga mümkinçilik berýär.

III. INTERAKTIW TAGTA WE 3D TEHNOLOGIÝA

3.1. Interaktiw tagta

Gadymy adamlar gowaklarda suratlar çekmek; papirus ösümliginden taýýarlanan materiala, bambuk, agaç tagtalaryna, ýüpek matalara ýazmak; süňklere, pyşbaganyň örtüğine (“çanagyna”) belgileri oýup ýazmak bilen öz tejribelerini indiki nesle geçiripdirler.

Arhimed ýazmak üçin (tagta deregine) çägeden, Pifagor bolsa mum çalnan tagtadan peýdalanylypdyr.

Takmyndan 18-nji asyrlarda okuw mekdeplerinde slansdan ýasalan grifel tagtalardan peýdalanylypdyr. Soňrak: linoleum, aýna, magnit we marker tagtalary ulanylyp başlanylypdyr. Bilimleriň çylşyrymlaşmagy, mukdarynyň çalt artmagy olary indiki nesillere geçirmegi kynlaşdyrypdyr. Şeýle ýagdaýlaryň ýüze çykmagy, kompýuteriň mümkinçiliklerini ulanyp bolýan interaktiw tagtanyň (oňa elektron tagta hem diýilýär) döredilmegine getirdi.



Interaktiw tagta

Interaktiw tagta: sapak geçmek, interaktiw testleşdirme, sorag-jogap we çekişme, okuwçylary bahalandyrmak ýaly işlerde ulanylýar. Sapak döwründe elektron kitaplary, bilim resurslaryny, mugallym tarapyndan taýýarlanan sapaklary interaktiw tagtada görkezmek netijeli hasaplanýar.

Işe başlamazdan öň, interaktiw tagta kompýutere we proyektora birikdirilýär. Elektron tagtada slaýdlary, wideolary görkezmäge; adaty tagtadaky ýaly surat çekmäge, proyektirlenýän şekillere bellikler goýmaga we taýýarlanan işi kompýuter faýllarynyň saklanyşy ýaly kompýuteriň ýadynda saklamaga mümkinçilikler bardyr.

Interaktiw tagtalar göni we ters proyektirlenýän görnüşlerde bolup biler. Göni proyektirlenýän interaktiw tagtanyň önünde ýa-da ýokarsynda (potolokda) proyektor

ýerleşdirilýär. Ters proyektirlenýän interaktiw tagta proyektor bilen bir konstruksiýa birikdirilen ýörite gapda (korpusda) ekranyň arka tarapynda ýerleşdirilýär. Ters proyektirlenýän interaktiw tagtalar ygtybarlylygy, mäkämliги we onda päsgeçiligiň (kölegäniň) ýoklugy bilen tapawutlanýar.

Ilkinji interaktiw tagtalar **SMART Technologies** kompaniýasy tarapyndan 1991-nji ýylda goýberilýär.

Interaktiw tagtalar öndürilende dürli tehnologiýalardan peýdalanylýar. Häzirki wagtda interaktiw tagtalary: *sensor rezistiw*, *optiki*, *infragyzyl we ultrases*, *elektromagnit* tehnologiýalaryndan paýdalanyp öndürýärler. Olaryň her biriniň üstünde durup geçeliň:

- *Sensor rezistiw* tehnologiýasy ulanylanda interaktiw tagtanyň üstki örtügi iki gatladan ybarat bolup, olaryň arasynda datçikler goýulýar. Tagta islendik predmet (barmak) bilen basylanda, datçikler basylma nokadyny kesgitlep bu informasiýany kompýutere iberýär. Infragyzyl datçikler tagtanyň üstüne ýeterlik derejede golaýlaşdyrylan predmeti “görýär”, onuň koordinatasyny kesgitleýär we kompýutere geçirýär.
- *Optiki tehnologiýa* interaktiw tagtada işlenende islendik predmeti ulanmaga (tagta golaýlaşdyryp) mümkinçilik berýär.
- *Infragyzyl we ultrases* tehnologiýalary tagtada ýörite markeriň kömegi bilen işlemäge mümkinçilik berýär. Üste galtaşmada marker infragyzyl we ultrases signalyny berýär, ol tagtanyň çäginde datçikler arkaly bellige alynýar.
- *Elektromagnit* tehnologiýasynda interaktiw tagtada işlemekde ýörite markerler göz önünde tutulýar. Üstde markeriň ýerleşýän ýerini datçik kesgitleýär. Bu tehnologiýa simsiz planşetlerde, interaktiw panellerde ulanylýar, ol kompýuteriň monitorynyň ornuny tutýar (çalşyryr).

3.2. 3D printer we 3D ruçka

3D– *3Dimensions* iňlis sözüniň gysgaldylan görnüşi bolup, “üç ölçegli” manyny berýär. Kagyzda surat çekilende iki ölçeg (beýikligi we ini) bolýar. Suraty öwürüp, oňa dürli tarapdan seredip bolmaýar. Eger-de üçünji ölçeg (çuňluk) hem goşulsa, onda göwrümlü wirtual obýekti döretmek bolar. Mysal üçin, käse, jaý, maşyn we ş.m. Olary öwürmek, aýlamak, ýokarsyndan ýa-da aşak tarapyndan seretmek bolar.

Additiw (latynça, *additio*– goşmak, goşýaryn) tehnologiýalarynyň bazary çalt depginler bilen ösýär, hatda şol pudakdaky innowasiýalar bilen tanşyp ýetişmek hem aňsat düşmeýär. 3D printerleriň nesli her ýyl bir-birini çalşyryp durýar, emma olaryň işleýiş prinsipleri öňküligine galýar.

Soňky müňýyllygyň başynda “3D çap etme” biziň durmuşymyza ymykly ornaşdy. Ilkinji nobatda ol kino sungaty, fotografiýa ýa-da multiplikasiýa bilen baglanyşdyrylýar.

Üç ölçegli çap etme tehnologiýasynyň döredijilikde, ylymda, tehnikada nähili mümkinçilikleriniň bardygy bilen tanyşmazdan öň, taryha ser salalyň. 1948-nji ýylda Charles Hull kompaniýasy sifrleýin maglumatlary peýdalanmak bilen üç ölçegli çap etme tehnologiýasynyň esasynda ilkinji 3D senagat printerini işläp taýýarlady.

3D Systems kompaniýasy bolsa, 1988-nji ýylda öý şertlerinde çap etmek üçin, 3D printeriň modelini (SLA-250) dörettdi. Edil şol ýyl Scott Grump kompaniýasy tarapyndan

“eredip oturtma” modelleşdirmesi oýlanyp tapyldy. Soňra birnäçe ýyldan soň, 1991-nji ýylda Helisys kompaniýasy köp gatlakly obýektleri döretmek tehnologiýasyny işläp taýýarlaýar.

3D usulda çap etmek XXI asyrdaky uly ösüslere eýe boldy. 2005-nji ýylda ZCorp kompaniýa reňkli çap edýän Spectrum Z510 atly 3D printeri çykardy. Şondan iki ýyldan soňra, öz düzümleriniň 50%-ini taýýarlaýan 3D printerler taýýarlandy.

3D çap etme tehnologiýasynyň mümkinçilikleri we onuň ulanyş ýaýlalary barha giňelýär. 3D çap etme – bu kompýuterde 3D nusgada döredilen model boýunça hakyky (real) obýekti gurmakdyr. Sifrleýin üç ölçegli modeli kompýuterde STL-faýl formatynda saklanýar. Bu ýerde STL (iňlisçe *stereolithography* sözünden) üç ölçegli modelleri saklamak üçin giňden ulanylýan faýl formatydyr. Sifrleýin 3D modeliniň formasyny STL formatda aňlatmakda üçburçluklaryň yzygiderligi peýdalanylýar.



3D printer adaty iki ölçegli (iki ölçegli suratlary, fotografiýalary kagyza çykarýan) printerlerden tapawutlykda üç ölçegli fiziki obýekti döretmäge mümkinçilik berýär. Häzirki wagtda bu enjamlar *fotopolimer smolalary*, *plastik sapaklaryň* dürli görnüşleri, keramiki külkeler we metal palçyklary bilen işläp bilýärler.

3D printeriň işleýiş prinsipi gatlaýyn gaty modeli döretmekden ybaratdyr.

3D çap etme: tizliginiň uludygy, bahasynyň arzanlygy we ýönekeýligi onuň artykmaçlygydyr. 3D çap etme, saglygy goraýyşda hem uly mümkinçilige eýedir. Soňky ýyllarda bu tehnologiýa bedeniň böleklerini (gulak, burun, süňkler we ş.m.) takyk proporsiýada taýýarlamakda ulanylýar.

Aerokosmiki kompaniýalar 3D çap etme bilen gyzyklanýarlar. Geljekde olar uçary (samolýoty) bütinleý çap edýän 3D printeri ýasamagy meýilleşdirýärler. Amerikanyň Made In Space kompaniýasy nol grawitasiýada 3D çap etmäni synagdan geçirýär. Bu proses astronautlara kosmosda gerekli predmetleri çap etmäge mümkinçilik berer. Şeýlelikde, kosmosa



3D printer

goýberilişde gymmatly ýeri (meýdany) we agramy tygşytly ulanmak bolar. *Shapeways* saýty plastmassadan, aýnadan, metaldan we beýleki materiallardan bolan önümleri ýasap bermek barada müşderilerden buýurmalary alýar. MakerBot Industries kompaniýasy 3D

çap etme boýunça öňdebaryjylaryň biridir. Bu kompaniýa öndürýän dürli önümlerini we 3D printerlerini satuwa çykardy. 2003-nji ýylda bioinžener Tomas Bolanda janly öýjügi 3D printerde çap etmek boýunça patent berildi.

3D printerde adam organlaryny çap etmek bilen dünýäniň birnäçe kompaniýalary meşgullanýar Amerikanyň Organovo kompaniýasy bagyr dokumalaryny çap etmek bilen, bu ugurdan uly üstünlikler gazandy.

Ýakyn geljkte gurluşykda jaý gurmak işi ýönekeýleşer we çaltlaşar diýmäge esaslar bar. Kaliforniýanyň inženerleriniň 3D çap etme sistemada döreden uly göwrümlü obýekti muňa mysal bolup biler. Ol gurluşyk krany ýaly işläp jaýyň diwarlaryny beton gatlaklary boýunça galdyrýar. Şeýle printer iki gat jaýy 20 sagadyň dowamynda gurup bilýär.

3D skaner periferiýa gurluşy bolup, fiziki obýekti seljerýär (analiz edýär) we alnan maglumatlar esasynda onuň 3D modelini döredýär. 3D skanerlerde birnäçe skanirleme usullary ulanylýar.

3D tehnologiýanyň ösmegi **3D ruçkalaryň** ýüze çykmagyna getirdi. 3D ruçka bu-giňişlikde (howada) surat çekmäge mümkinçilik berýän guraldyr.

Häzirki wagtda 3D ruçkalaryň “sowuk” we “gyzgyn” görnüşleri ulanylýar. Sowuk ruçkada çalt gataýan şepbik (smola), gyzgyn ruçkada bolsa, polimer splawlar plastik sapajyklar görnüşinde ulanylýar.

3D gyzgyn ruçkanyň işleýiş prinsipi ýönekeýdir. Adaty ruçkalardaky syýanyň ýerine plastik sapajyk ulanylýar. Bölek satuw bazarlarynda satylýan 3D ruçkalarda polimer çybyjyklary peýdalanylýar. Olarda gatlaklaýyn çaymak tehnologiýasy ulanylýar.

Ruçkanyň gabarasy uly däldir, ony bir eliňde saklamak bolýar. İşlenende ýüze çykýan ses 3D modelleşdirmäge päsgelçilik döretmeýär.

3D ruçkanyň elektroenjamygyny ýatdan çykarmaly däl, ol 220 wolt elektrik çeşmesinde işleýär. Surat çekilýän wagtynda ruçkanyň ujy 270° S temperatura çenli gyžýar. Şonuň üçin, enjam bilen işlenen wagtynda onuň ujunyň metal ýa-da keramiki bölegini ellemek gadagandyr. Onda ulanylýan plastika erginleri (ABS we PLA) zyýanly däldir.

Ultrafiolet şöhlelenmeli sowuk ruçka akkumulýator batareýi bilen işleýär. Onuň gyžgyn detallary ýokdur. Şonuň üçin çagalar işlände howply ýagdaý döremeýär.

3D tehnologiýasy ýyldyrym çaltlygynda ösüslere eýe bolýar. Ýakyn ýyllarda bu printerleriň adamlaryň öýünde adaty enjama öwrüljekdigi ikuçsyzdyr.



3D ruçka bilen işlemek

IV. INFORMATIKA DERSINIŇ OKADYLYŞ TARYHYNDAN

Informatika– kompýuteriň kömegi bilen informasiýalary kabul etmegiň, işläp taýýarlamagyň, saklamagyň we geçirmegiň usullaryny öwrenýän ylymdyr.

Informatika adalgasy ylma ilkinji gezek 1957-nji ýylda nemes alymy Karl Şteýnbuh tarapyndan girizilýär, ol “Informasiýa” we “Awtomatika ” sözleriniň gysgaldylan görnüşidir.

Kompýuter – bu maglumatlary işläp taýýarlamak üçin uniwersal, programmalaşdyrylýan awtomatik gurluşdyr. Şu kesgitlemeden şeýle netije çykarmak bolýar, ýagny kompýuter esasan iki sany wajyp düzüjiden durýar. Olar apparat bölegi we programma üpjünçiligidir (PÜ). Tehniki edebiýatlarda olar inlis adalgalarynda (*hardware* we *software*) berilýär. Bu ýerde «hardware» sözi kompýutere degişli bolan metal önümi onuň detallaryny (plata, monitor we beýleki “demirler”) aňladýar. «Software» gönüden-göni kompýuter adalgasydyr. Bu “soft” söz: “ýumşak”, “çeýe”, “gaty däl” manylary berýär. Şeýlelikde bu iki adalga bilelikde dürli meseleleri çözmekdäki bütewiligi aňladýar. Bu adalgalary üzňelikde göz önüne getirmek asla mümkin däldir.

“Informatikanyň we hasaplaýyş tehnikasynyň esaslary” umumybilim okuw dersi hökmünde, 1987-nji ýylda Türkmenistan SSSR-iň düzüminde wagty okadylyp başlandy. Bu ders 10 ýyllyk mekdepe 9-njy we 10-njy synplarda öwrenilip, oňa her synpda hepdede 1 sagat berildi.

1990-njy ýyllarda kompýuter tehnikalary mekdeplere ornaşdyrylyp başlandy we kompýuterli we kompýutersiz okatmagyň maksatnamalary düzüldi.

Garaşsyz ýurdymyzda 1993-nji ýylyň 3-nji maýynda yglan edilen Täze bilim syýasatyna laýyklykda 9 ýyllyk bilime geçilmegi bilen ähli okuw dersleri, şol sanda informatika dersi boýunça hem okuw meýilnamalary we maksatnamalary täzedan taýýarlandy. Täze okuw meýilnamasynda VIII we IX synplarda informatika dersi öwrenmäge kompýuterler bilen üpjün bolmadyk mekdepler üçin, hepdede 1 sagat, jemi 34 sagat; kompýuterlerde işlemäge mümkinçilik bar bolan mekdepler üçin bolsa, hepdede 2 sagat, jemi 68 sagat berildi.

Dokuz ýyllyk mekdepleriň informatika boýunça okuw kitaplary täze türkmen elipbiýinde 1998-nji ýylda çap edildi.

Kompýuter tehnikasynyň halk hojalygynyň ähli pudaklaryna giňden ornaşmagy, informasion tehnologiýanyň örän çalt depginlerde ösmegi bilen, baglanyşyklykda bu ders mekdeplerde esasy dersleriň biri hökmünde öwredilip başlandy. Şonuň üçin, “Informatika we informasiýa tehnologiýalary” dersiň döwrüň talabyny kanagatlandyryýan okuw maksatnamasyny we gollanmasyny täzedan işlemek, kämilleşdirmek zerurlygy ýüze çykdy. Şu maksat bilen “Orta mekdepleriň VIII-IX synplary üçin “Informatika we informasiýa tehnologiýalary” dersi boýunça okuw maksatnamasy taýýarlandy. Ol Türkmenistanyň Bilim ministrligi tarapyndan 2001-nji ýylda tassyklandy. Okuw maksatnamasy düzülende biziň milli aýratynlyklarymyzdan ugur alyndy. Bu okuw maksatnamasynda diňe bir “Informatika we informasiýa tehnologiýalary” dersi boýunça esasy nazary maglumatlary we amaly endikleri, tejribelikleri bermekligi nazarda tutmak bilen çäklenilmän, eýsem, beýleki okuw dersleri bilen baglanyşygy amala aşyrmak meselesi hem göz önünde tutuldy.

2005-nji ýylda 8-nji synp okuwçylary üçin „Kompýuter we maglumatlar ulgamynyň tilsimatlary“ okuw kitaby neşir edildi we bu ders mekdeplerde okadylyp başlandy. 2007-nji ýylda orta mekdepler üçin “Informatikanyň we kompýuter tehnikasynyň esaslary” atly okuw gollanmasy neşir edildi.

Türkmenistanyň Prezidentiniň ýurdumyzyň bilim-terbiýeçilik edaralarynyň işini kämilleşdirmäge we ýurdumyzyň bilim ulgamyny dünýäniň ösen ýurtlarynyň derejesine çykarmaga gönükdirilen, 2007-nji ýylyň fewral aýynyň 15-indäki Permany we mart aýynyň 4-ne kabul eden Karary ýurdumyzyň bilim ulgamynyň mundan beýläk ösüşine kuwwatly itergi berdi. Prezidentiň bu Permanyna we Kararyna laýyklykda, orta mekdepleriň ähli dersleri, şol sanda informatika dersi boýunça hem okuw maksatnamalary täzeden işlenildi. Bu okuw maksatnamasy boýunça VIII, IX we X synplar üçin okuw kitaplary taýýarlanyldy.

2008-nji ýylyň 14-nji aprelinde “Orta mekdepleri okuw tehniki enjamlar bilen üpjün etmek hakyndaky karar kabul edildi” (Aşgabat ş., 2008 ý. 14.04. № 9695).

2008-2010-njy ýyllarda mekdepler Kompýuterler bilen üpjün edildi.

Türkmenistanyň Prezidentiniň 2013-nji ýylyň 1-nji martynda Türkmenistanda bilim ulgamyny kämilleşdirmek hakynda çykaran Permanyna laýyklykda, Türkmenistanda on iki ýyllyk umumy orta bilime geçmegiň Konsepsiýasy tassyklandy. Şol Konsepsiýa laýyklykda, Informatika dersi 1-5 (1-6) synplarda fakultatiw görnüşinde 6-11 (7-12) synplarda ders hökmünde öwrenilip başlandy. Şeýle-de Informasiýa-kommunikasiýa we innowasion tehnologiýalary dersi, takyk ugurly synplarda bolsa Modelirlleme we grafika dersi girizildi. Mekdepde informatika dersini öwretmegiň esasy maksatlary: okuwçylaryň informasiýalary özgertmek, ibermek we peýdalanmak prosesleri baradaky bilimleri özleşdirmeklerini üpjün etmekden; şularyň esasynda okuwçylarda dünýäniň häzirki zaman ylmy keşbini kemala getirmekde informasion prosesleriň ähmiýetini açyp görkezmekden ybarat bolupdy.

Informatika kursunyň umumybilim bermek wezipeleri, okatmagyň umumy meselelerini çözmekde onuň mümkinçilikleri mekdep okuwçylaryny terbiýelemek we kämilleşdirmek meseleleriniň çözgütleri bilen berk baglanyşdyryldy.

Şeýle-de Dersleri okatmagyň Konsepsiýalary, Döwlet bilim standartlary, maksatnamalary, okuw kitaplary, okuw we interaktiw-multimedia gollanmalary taýýarlanyldy.

Şol ýyllarda işlenip taýýarlanan kanunlar we kadalaşdyryjy namalar:

1. Elektron resminama hakynda kanun (Türkmenistanyň Mejlisiniň Maglumatlary 2000 ý., № 3-4, 40- madda) (Türkmenistanyň 18.04.2009 ý. № 32-IV Kanuny esasynda girizilen üýtgetmeler we goşmaçalar bilen).

Şu kanun elektron resminamalara bildirilýän esasy talaplary kesgitleýär, elektron resminamalary peýdalanmagyň hukuk esaslaryny belleýär, şeýle hem olaryň ulanylýan çygrynda ýüze çykýan hukuk gatnaşyklaryny düzgünleşdirýär.

2. Algoritmleň, elektron hasaplaýjy maşynlar (EHM) üçin programmalaryň, maglumat bazalarynyň we integral mikroshemalaryň topologiýasynyň hukuk taýdan goralysy hakynda kanun (Aşgabat säheri, 1994-nji ýylyň 23-nji sentýabry, № 964 - HP).

3. Aragatnaşyk hakynda kanun (Türkmenistanyň Mejlisiniň Maglumatlary 2010 ý., № 1, 17-nji madda, 2014-nji ýylyň 3-nji maýyndaky 82-V Kanuny esasynda girizilen üýtgetmeler bilen).

Şu Kanun Türkmenistanda telekommunikasiýa we poçta aragatnaşygy babatdaky işiň hukuk esaslaryny belleýär, döwlet dolandyryş edaralarynyň bu işi düzgünleşdirmek boýunça ygtyýarlylygyny, şeýle hem görkezilen işe gatnaşýan ýa-da aragatnaşyk hyzmatlaryny peýdalanylýan ýuridik we fiziki şahslaryň hukuklaryny we borçlaryny kesgitleýär.

4. Türkmenistanda Internet torunyň ösüşini we internet-hyzmatlaryny etmegi hukuk taýdan düzgünleşdirmek hakynda kanun (Türkmenistanyň Mejlisiniň Maglumatlary, 2014 ý., № 4, 160-njy madda, Türkmenistanyň 25.11.2017 ý. № 663-V Kanuny esasynda girizilen üýtgetmeler bilen).

Şu Kanun Türkmenistanda Internet toruny ösdürmek bilen baglanyşykly gatnaşyklary düzgünleşdirmegiň hukuk esaslaryny kesgitleýär we Türkmenistanyň çäginde internet-hyzmatlaryny etmek babatda işiň hukuk esaslaryny belleýär.

5. Türkmenistanda sanly bilim ulgamyny ösdürmegiň Konsepsiýasy Türkmenistanyň Prezidentiniň 2017-nji ýylyň 15-nji sentýabrynda çykaran 340-njy karary bilen tassyklanýar.

GOŞMAÇALAR

Türkmenistanda orta mekdepler üçin informatika we kompýuter tehnologiýalary boýunça 1991-2024 ýyllar aralygynda çap edilen okuw kitaplaryň we gollanmalaryň sanawy

Türkmen dilinde

T/b	Okuw kitabyň ýa-da okuw gollanmasynyň ady	Ýazarlary (awtory)	Neşirýat gullugy we ýazylan senesi
1.	Informatikanyň we hasaplaýyş tehnikasynyň esaslary I bölek	A.P.Ýerşow we başgalar	Aşgabat. “Magaryf” 1991ý.
2.	Informatikanyň we hasaplaýyş tehnikasynyň esaslary II bölek	A.P.Ýerşow we başgalar	Aşgabat. “Magaryf” 1992 ý.
3.	Informatikanyň we hasaplaýyş tehnikasynyň esaslary 8-9	G.Çopanow we başgalar	Aşgabat. “Magaryf” 1998 ý.
4.	Kompýuter we maglumatlar ulgamynyň tilsimatlary 8	G.Çopanow we başgalar	Aşgabat. “Magaryf” 1998 ý.
5.	Informatika we informasiýa tehnologiýalary 8	A.Ýazgylýow we başgalar	Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2009 ý.
6.	Informatika we informasiýa tehnologiýalary 9	Ç. Aşyralýew. B. Atajanow	Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2008 ý.
7.	Informatika we informasiýa tehnologiýalary 10	A.Ýazgylýow we başgalar	Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2008 ý.
8.	Informatika we informasiýa tehnologiýalary 6.	A.Allagulyýew we başgalar.	Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2012 ý.
9.	Informatika we informasiýa tehnologiýalary 7	A.Allagulyýew we başgalar	Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2012 ý.
10.	Informatika 8	A.Allagulyýew we başgalar	Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2014 ý.
11.	Informatika 9	A.Allagulyýew we başgalar	Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2015 ý.
12.	Informatika 10	A.Allagulyýew we başgalar	Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2015 ý.
13.	Informatika 11	G. Gutlyýew we başgalar	Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2014 ý.
14.	Informasiýa-kommunikasiýa we innowasion tehnologiýalary 10	M. Çüriýew we başgalar	Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2013 ý.
15.	Informasiýa-kommunikasiýa we innowasion tehnologiýalary 11	M. Çüriýew we başgalar	Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2014 ý.
16.	Modelirleme we grafika 10 (takyk ugurly synplary üçin)	L.F. Rulyýewa başgalar	Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2013 ý.

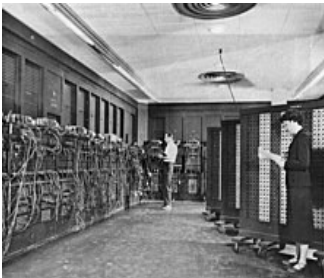
17.	Modelirleme we grafika 11 (takyk ugurly synplary üçin)	L. Rulyýewa başgalar	Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat
18.	Interaktiw-multimedia tehnologiýalary (okuw gollanmasy)	A.Allagulyýew	Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2012 ý.
19.	Informatika we kompýuter tehnikasy dersinden meseleler ýygynyndysy	O. Nurgeldiýew we başgalar	Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2012 ý.
20.	Kompýuterde programmalaşdyrmak arkaly meseleleri çözmek (okuw-usuly gollanma)	A.Allagulyýew, M. Gurdowa.	Aşgabat. “Ylym” neşirýaty 2014ý.
21.	Informatikanyň esaslary 1	L.Ruliýewa we başgalar	Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2019 ý.
22.	Informatikanyň esaslary 2	L.Ruliýewa we başgalar	Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat
23.	Informatikanyň esaslary 3	L.Ruliýewa we başgalar	Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2019 ý.
24.	Informatikanyň esaslary 4	L.Ruliýewa we başgalar	Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat
25.	Informatika 5	A. Allagulyýew we başgalar	Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2019 ý.
26.	Informatika 6	A.Allagulyýew we başgalar	Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat
27.	Informatika 7	A.Allagulyýew we başgalar	Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2019 ý.
28.	Informatika 8	A.Allagulyýew we başgalar	Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2020ý.
29.	Informatika 9	A.Allagulyýew we başgalar	Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2021ý.
30.	Informatika 10	A.Allagulyýew we başgalar	Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat
31.	Informatika 11	A.Allagulyýew we başgalar	Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2024ý.

Rus dilinde

T/b	Okuw kitabyňyň ýa-da okuw gollanmasynyň ady	Ýazarlary (awtory)	Neşirýat gullugy we ýazylyan senesi
1.	Информатика и информационные технологии 6	И.Абдурахманова и. др.	Ашгабад. Изд.“Ылым”, 2012 г.
2.	Информатика и информационные технологии 7	Л.Рулиева, Я.Волкова.	Ашгабад. Изд.“Ылым”, 2012 г.
3.	Информатика 8	Л.Ф. Рулиева и. др.	Ашгабад. Изд.“Ылым”, 2014 г.
4.	Информатика 9	Л.Ф. Рулиева и. др.	Ашгабад. Изд.“Ылым”, 2014 г.
5.	Информатика и информационные технологии 10	И.Абдурахманова, О. Архарова	Ашгабад. Изд.“Ылым”, 2013 г.
6.	Информатика 10	Л.Ф. Рулиева и. др.	Ашгабад. Изд.“Ылым”, 2014 г.
7.	Информатика 11	О. Архарова и. др.	Ашгабад. Изд.“Ылым”, 2014 г.
8.	Информационно-коммуникационные и инновационные технологии 10	М. Чуриев и др.	Ашгабад. Изд.“Ылым”, 2013 г.
9.	Информационно-коммуникационные и инновационные технологии 11	М. Чуриев и др.	Ашгабад. Изд.“Ылым”, 2014 г.
10.	Моделирование и графика 10	Л.Рулиева и др.	Ашгабад. Изд.“Ылым”, 2013 г.
11.	Моделирование и графика 11	Л.Рулиева и др.	Ашгабад. Изд.“Ылым”, 2014 г.
12.	Основы информатики 1	Л.Рулиева, и др.	Ашхабад. Т уркменская гос. изд. Служба 2019 г.
13.	Основы информатики 2	Л.Рулиева и др.	Ашхабад. Т уркменская гос. изд. Служба 2019 г.
14.	Основы информатики 3	Л.Рулиева и др.	Ашхабад. Т уркменская гос. изд. Служба 2019 г.
15.	Основы информатики 4	Л.Рулиева и др.	Ашхабад. Т уркменская гос. изд. Служба 2019 г.

16.	Информатика 5	Л.Рулиева и др.	Ашхабад. Туркменская гос. изд. Служба 2019 г.
17.	Информатика 6	Л.Рулиева и др.	Ашхабад. Туркменская гос. изд. Служба 2019 г.
18.	Информатика 7	Л.Рулиева и др.	Ашхабад. Туркменская гос. изд. Служба 2019 г.
19.	Информатика 8	Л.Рулиева и др.	Ашхабад. Туркменская гос. изд. Служба 2020 г.
20.	Информатика 9	Л.Рулиева и др.	Ашхабад. Туркменская гос. изд. Служба 2021 г.
21.	Информатика 10	Л.Рулиева и др.	Ашхабад. Туркменская гос. изд. Служба 2022 г.
22.	Информатика 11	Л.Рулиева и др.	Ашхабад. Туркменская гос. изд. Служба 2023 г.
23.	Информатика 12	Л.Рулиева и др.	Ашхабад. Туркменская гос. изд. Служба 2024 г.

Hasaplaýyş tehnikasynyň ösüş taryhy

	Ilkinji awtomatik hasaplaýjy gurluş	Ilkinji EHM	SSSR-de ilkinji EHM
Çykan ýyly, öndüriji	1832, Çarlz Bebbij, Welikobritaniýa	1946, ABŞ	1950
Gurluşyň ady	Analitiki maşyn	ENIAC (Electronic Numeral Integrator and Computer)	MƏCM (Kiçi elektron hasap maşyny)
Elementar bazasy	Mehaniki gurluş	Elektron lampalar (18900 sany)	Elektron lampalar (6000 sany)
Tizligi (bir sekuntda ýerine ýetirýän amallarynyň sany)	Melnisa (arifmetiki gurluş), bir sekuntda 1 amal	Bir sekuntda 5 müň amal	Bir sekuntda 5 müň amal
Razrýadlylygy	40 sifrli (onluk belgili) sanlar	30 bit	16 bit
Operatiw ýady	Ammar (sanlary saklamak üçin gurluş)	600 bit	1800 bit
Uzakmöhletleýin ýady	Perfokartalar	4100 magnit elementli ýat	magnit barabany (5000 sana niýetlenen)
Surat			

Personal kompýuterleriň ösüş taryhy

	Ilkinji personal kompýuter	Personal kompýuter IBM	SSSR-de ilkinji personal kompýuter	Häzirki zaman personal kompýuteri
Çykan ýyly, öndüriji	1976, Apple firmasy	1983, IBM korporasiýasy	1985	2026
Kompýuteriň görnüşi	Apple II	IBM PC/XT	Agat	Windows platformasy
Prosesor, ýygylgy	Motorola 6502, 1 MGs	Intel 8086 10 MGs	1 MGs	Intel(R) Core(TM) i5
Prosesoryň razrýadlylygy	8 bit	16 bit	8 bit	64 bit
Operatiw ýady	48 Kbaýt	640 Kbaýt	48 Kbaýt	32 Gbaýt
Uzakmöhletleýin ýady	8 dýuymlyk disket 1.2 Mbaýt	5.25 dýuymlyk disket 360 Kbaýt	3.5 dýuymlyk disket (720 Kbaýt – 1.44 Mbaýt)	128 GB- 2TB (USB / SSD)
Surat				

Häsiýetnamalarynyň tablisasy

Häsiýetnamasy	EHM-leriň ösüş taryhyndaky döwürler				
	I	II	III	IV	V
Ulanylan ýyllary	1946 -1960	1960-1964	1964-1970	1970-1980	1980/1990-
Esasy elementi	Elektron lampa	Tranzistor	Integral shema	Uly integral shema	Has uly integral shemalar, emeli aň (AI) çipleri
Dünýäde ulanylyş sany	Ýüzlerçe	Müňlerçe	Onlarça müň	Millionlarça	10 milliardlarça
Ölçeği	Örän uly (150 m ² meýdan)	Birnäçe has uly sandyk	Ulurak sandyk	Stoluň üstüne sygyýan kiçiräk sandyk	Jübi enjamlary / ultra-ýuka noutbuklar
Tizligi (sekundaky amal sany)	Müňlerçe	Ýüz müňlerçe	Millionlarça	Ýüz millionlarça	Trillionlarça we Kwadrillionlarça
Informasiýany görteriji	Gaty kagyz	Magnit lentasy	Çeýe we gaty magnit diskleri	HDD, CD we DVD diskler	SSD, Flash ýat, Bulut (Cloud)

Kompýuteriň ösüş taryhyndaky esasy seneler

T/b	Döredilen gurluş (hasaplaýjy maşyn, kompýuter)	Döredilen senesi (ý.)
1.	Hytaýda döredilen çotlar (счеты)	B.e. 3000 ýyl öň
2.	Paskalyň jemi hasaplaýan maşyny	1642
3.	Leýbinsiň hasaplaýyş maşyny	1694
4.	Žakkaryň dokma stanoklary üçin perfokartalary	1801
5.	Bebijiň programmalaşdyrylýan kompýuteri	1830-njy ýyllar -
6.	Holleritiň sçýot-analitik maşyny (bu maşynda ilkinji gezek elektrikden peýdalanylýar)	1890
7.	Buşyň ilkinji analog kompýuteri	1930
8.	Aýkeniň ilkinji sifrleýin kompýuteri (Марк I)	1944
9.	J. Mokli we J. Ekkertiň ilkinji doly elektron-sifrleýin kompýuteri (ENIAC)	1946
10.	Tranzistor	1948
11.	Saklanýan programmaly ilkinji kompýuter (EDSAC)	1949
12.	Ilkinji köpçülikleýin EHM (UNIVAC) kompýuterleri	1951
13.	Integral shemalar	1964
14.	Mini- kompýuter	1965
15.	Uly integral shemalar	1970
16.	Apple firmasy tarapyndan Wozniak we Jobsyň mikrokompýuteri	1977
17.	Bir kremni kristalynda merkezi prosessory	1980
18.	Aşaulý integral shemalar	1980

INFORMASIÝANYŇ MUKDARYNY KESGITLEMEK

I. INFORMASIÝA WE ONUŇ ÖLÇEGI

1.1. Informasiýa düşüňjesi

Informasiýa sözüniň etimologiýasy bizi gadymy grek döwrüne alyp barýar. Grekçe μορφή (*morphe*) sözi forma (ideýalar, pikirler), εἶδος (*eidos*) sözi bolsa ideýa, çarçuwalama (ramkalama) ýaly manylary berýär. Platonyň, Aristoteliň eserlerinde bu söz hut şu manysynda ulanylypdyr. Soňrak *informatio* sözi latyn dilinde formalaşdyrma (bir forma getirme), düşündiriş, beýan etme, öwretme we gözükdirme (instruksiýa) ýaly manylary berýän görnüşinde ýüze çykypdyr. Ýewropa dillerinde (iňlis, fransuz) *information* (*informasion*) sözi takyk maglumat, habar manysynda XX asyra çenli köpçülikleýin ulanylmadyr. “Informasiýa” adalgasy XX asyryň ortalaryndan başlap giňden ulanylyp başlanýar. Informasiýa düşüňjesi ilki esasan iki ylmy ugurda: aragatnaşyk nazaryýetinde we kibernetikada ulanylýar.

Informasiýa – dürli habarlaryň mazmunydyr, ol adamyň duýgy organlary arkaly özüni gurşap alýan dünýäden kabul edýän dürli maglumatlarydyr. Kompýuter bu informasiýalar bilen işlemek üçin programmalaýyn dolandyrylýan uniwersial awtomatdyr.

Aragatnaşyk nazaryýetiniň awtory Klod Şennon aragatnaşygyň tehniki sistemalaryny (telegraf, telefon, radio) seljerip, olara informasiýany ibermegiň sistemasy hökmünde garady. Şeýle sistemalarda informasiýa elektrik ýa-da elektromagnit signallarynyň yzygiderliligi görnüşinde iberilýär.

Amerikaly alym, Kibernetikany esaslandyryjy Norbert Winer janly organizmlerde we tehniki sistemalarda dolandyryşyň dürli görnüşli proseslerini seljerdi. Dolandyryş proseslerine kibernetikada informasion prosesler hökmünde seredilýär.

Informasiýa düşüňjesi XX asyrdaky ylyma ymykly ornaşdy. Neýrofiziologiýa (biologiýanyň bölümi) adamyň we haýwanlaryň nerw ulgamynyň işleýiş mehanizmini öwrenýär. Bu ylym organizmde bolup geçýän informasion prosesleriň modelini gurmak bilen meşgullanýar. Kabul edilýän informasiýa elektrohimiýa tebigatly signallara öwürülýär we ol duýuş organlaryndan nerw süýümleri arkaly beýniniň neýronlaryna (nerw öýjüklerine) geçirilýär. Beýni hereket organlaryny ugrukdyrmak bilen dolandyryjy informasiýalary şol bir tebigatly signallar görnüşinde myşsa dokumasyna geçirýär. Beýan edilýän mehanizm Norbert Wineriň kibernetik modeli bilen ylalaşýar.

Beýleki bir biologik ylymda – genetikada, janly organizmleriň (ösümlikleriň, haýwanlaryň, adamyň) öýjükleriniň ýadrosynda bar bolan, DNK molekulalarynyň gurluşyndaky (oturdylan) *nesil yzarlama informasiýasy* düşüňjesi ulanylýar.

Genetika bu gurluşyň (strukturanyň) bütün organizmiň ýaşayşyny (özüşi, boý alşy, patologiýasy, we ş.m.) kesgitleýän özboluşly koddugyny subut etdi.

Informasiýa düşüňjesi binýatlaýyn düşüňjelere degişlidir. Ol ylymda esasgoýujy düşüňje bolup, beýleki düşüňjeleriň üsti bilen düşündirilmeýär. Ol *madda, energiýa,*

giňişlik we wagt ýaly binýatlaýyn düşüňjeleriň biridir. Informasiýany binýatlaýyn düşüňje hökmünde onuň manysyny düşündirmek bilen filosofiýa ylmy meşgullanýar.

Filosofik konsepsiýanyň birine laýyklykda informasiýa dünýäniň bar bolan ähli material obýektleriniň häsiýetnamasy bolup durýar. Bu konsepsiýa informasiýanyň *atributiv* konsepsiýasy diýilýär. Informasiýa ÄLEM bilen bile ýüze çykypdyr. Şeýle giňişleýin nukdaýnazara görä informasiýa bir obýektiň beýleki bir obýekte täsirinde ýüze çykýar.

Ikinji bir filosofik konsepsiýa informasiýany funksionallaýyn diýip kesgitleýär. Funksional çemeleşmä laýyklykda informasiýa ýaşaýyşyň döremegi bilen ýüze çykypdyr, şeýle-de ol öz-özünü dolandyryan çylşyrymly sistemanyň (janly organizmler we adamzat jemgyýeti oňa degişli) işlemegi (hereketde bolmagy) bilen baglanyşyklydyr. Başgaça informasiýa – janly tebigata häsiýetli atributdyr. Informasiýa tebigatda janly zatlary jansyz zatlardan tapawutlandyryan in bir wajyp nyşanlaryň biridir.

Üçünji bir informasiýanyň filosofik konsepsiýasy antroposentrik (adamyň gelip çykyşy we ewolýusiýasy, beden gurluşy, saçynyň görnüşi, deri pigmentasiýasy) konsepsiýasydyr. Bu konsepsiýa laýyklykda informasiýa adamyň aňynda ýerleşýär, özleşdirilýär. Informasion işleýiş diňe adama mahsusdyr, ol sosial ulgamlarda bolup geçýär. Şeýlelikde adam özüniň informasion işi üçin gural bolan informasion tehnikany döredýär.

Dürli nukdaýnazarlaryň biri saýlananda, her bir ylmy nazaryýetiň diňe tükeniksiz çylşyrymly dünýäniň modelidigine düşünmeli, şol sebäpli model takyk we doly ölçege dünýäni şöhlelendirip bilmezligi mümkindir.

Orta mekdepde informatika dersinden informasion prosesler baradaky düşüňjeleri öwretmegiň maksady okuwçylaryň informasiýalary özgertmek, geçirmek we peýdalanmak prosesleri baradaky bilimleri berk we düşüňjeli özleşdirmeklerini üpjün etmek, şunuň esasynda okuwçylarda dünýäniň häzirki zaman ylmy keşbini kemala getirmekde informasion prosesleriň ähmiýetini açyp görkezmekdir.

Yokary synp okuwçylarynyň informatika sapagyndan dürli meseleleriň çözdürilmegi okuwçylarda döredijilikli işlemek endikleriniň kemala gelmegine itergi berýär. Mesele çözülende informasion tehnologiýalar arkaly seljerme geçirmek (alnan netijeleri kompýuter tehnologiýalarda barlamak, deňeşdirmek) okatmagyň konstruktiv modelini amala aşyrmaga mümkinçilik berýär. Ýagny okuwçy işjeň hereket edýär, öz bilimini konstruirleýär we dünýäni özüçe kabul edýär. Konstruktiv gurşaw ylmy çaklamalary (gipotezalary) barlamak maksady bilen synaglary (eksperimentleri) geçirmek, alnan netijeleri seljermek, algoritmleri işläp taýýarlamak, kanunalaýyklygy derňemek, alnan maglumatlary mazmun taýdan düşündirmek üçin hyzmat edýär. Şeýle işler amala aşyrylanda tankydy pikirlenmeler ýüze çykýar. Gollanmada ýokardaky ýörelgelerden ugur alynýar şeýle-de ilki nazary-amaly düşüňjeler (nazaryýet we meseleleriň çözüwleri) berilýär, soňra özbaşdak işlemek üçin meseleler we testler hödürlenýär.

Mugallym gollanmadaky materiallary ýerlikli ulananda okuwçylaryň informasion proseslere degişli meseleleri çözmek boýunça başarnyklarynyň kämilleşmegine ýardam berer.

1.2. Informasiya – matematiki üýtgeýän ululyk

Hasaplaýyş tehnikasynyň ösmegi bilen birlikde informasiýanyň sifrlil kod, maglumat ýaly sinonimleri döredi.

“Belgi” – informasiýany bermegiň (aňlatmagyň) usulydyr. Belgiler baradaky *semiotika* ylmy tebigy we emeli dilleriň belgileriniň we belgiler sistemasynyň häsiýetlerini öwrenýär (derňeýär). *Semiotika* özbaşdak ylym görnüşinde uly ösüşe eýe boldy, şeýle bolsa-da informasiýany düşünje görnüşinde kesgitlemek ondan çetde galdy.

Informasiýanyň ilkişadaky maglumat, habar manylaryndan başga – statiki maglumat manysynda matematiki statistikanyň usullaryny işläp taýýarlanda iňlis matematigi we biology Ronald Fişer tarapyndan ulanylypdyr (1921 ý.). Amerikan alym-elektrigi Ralf Hartli informasiýany matematiki üýtgeýän ululyk hökmünde girizdi we ilkinji bolup 1928-nji ýylda informasiýanyň mukdaryny ölçemegiň formulasyny kesgitledi.



Ralf Hartli
30.11.1888 -01.05.1970

$$N=2^I$$

Deňähtimallykly wakalar üçin Hartliniň formulasy Şennonyň formulasynyň hususy ýagdaýydyr.

Hartliniň formulasyny ýönekeýleşdirip $I=\log_2 N$ görnüşde ýazmak bolar (bu ýerde I – informasiya mukdary, N – deňähtimallykly wakalaryň sany).

Ol informasiya elektrik geçiriji arkaly kommunikasiya (iberijiniň we kabul edijiniň arasyndaky) serişdesi hökmünde seredipdir. Hartliniň işleri informasiya nazaryýetini işläp taýýarlamagyň başlangyjy boldy. Onuň bu başlangyjy XX asyryň 40-njy ýyllarynyň ahyrynda amerikan inženeri we matematigi Klod Şennonyň işlerinde tamamlandy. Klod Şennon Hartliniň ideýalaryny umumylaşdyrýar we informasiýany kabul edijide informasiýanyň kesgitsizligini aýyrmagyň ölçegi hökmünde düşündirýär. Ol ilkinji bolup aragatnaşyk kanallarynda iberilýän informasiya we galmagallara ahyrky, şeýle hem üznüksiz habarlaryň köplügi hökmünde statistikanyň nukdaýnazaryndan seredipdir.



Klod Şennon
(30.04.1916 – 24.02.2001)

Şennon tarapyndan informasiýalar nazaryýetiniň ösdürilmegi habarlary ibermek bilen baglanyşykly kynçylyklary (iberilýän habarlaryň artykmaçlaryny aýyrmak; habarlary kodlamak we päsgelçilikli aragatnaşyk kanallaryndan olary ibermek) aradan aýrylýar. Şennon informasiya: “Signal, kommunikasiya we arabaglanyşyk prosesleri esasynda kesgitsizligiň aýrylmagy (azalmagy)” diýip kesgitleme berýär.

$$I = - \sum_{i=1}^n p(i) \cdot \log_i(p(i))$$

$p(i)$ – i -nji wakanyň ähtimallygy,

n – mümkin bolan wakalaryň sany.

Bu formula dürli ähtimallykly wakalar üçin informasiýanyň mukdaryny kesgitlemegiň formulasy (1948-nji ýylda Klod Şennon tarapyndan hödürülenýär).

1.3. Maglumat, informasiýa, bilim

Norbert Winer informasiýa – bu janly organizmler bilen elektron-hasaplaýyş maşynlaryň häsiýetlerini birmeňzeş edýän serişde diýen netijä gelýär. Norbert Winer – Amerikaly meşhur matematik, filosof, informasion dolandyryş baradaky kibernetika ylmyny döreden alym.

Ol 1948-nji ýylda “Kibernetika ýa-da haýwanda hem-de maşynda dolandyryş we baglanyşyk” diýen kitabynda informasiýa düşünjesine fiziki hadysa hökmünde birnäçe düýpli täze kesgitlemeleri berýär.

Ynha şol kesgitlemeler:

1. “Informasiýa – daşky dünýäden biziň duýgularymyzyň oňa uýgunlaşmak prosesinde belgilenen görnüşdäki alýan mazmunydyr”.
2. “Informasiýa – bu näme dolandyryýan bolsa şoldur”.
3. “Informasiýa – bu materiýa däl, energiýa-da däl”.



Norbert Winer
(26.11.1894-18.03.1964)

Norbert Winer felsefede, fizikada, aragatnaşykda, biologiyada we hasaplaýyş tehnikaasyndaky dürli düşüňjeleri bir umumy düşüňjä – informasiýa birikdirdi. Ondan soň informasiýa umumy ylmy adalga öwrüldi.

Adamlar tebigat obýektlerinden alynýan informasiýalardan başga, adamyň aň-düşüňjesi arkaly döredilýän informasiýalar bilen hem iş salyşýarlar. Bu “adam informasiýalary” gelip çykyşy boýunça subýektiwdir. Sebäbi olar adam beýnisiniň, ýadynyň gurşap alýan dünýädäki informasiýalary täzedan işlemek arkaly alan önümi (netijesi) bolup durýar. Ilkinji nobatda “adam informasiýasy” adamlar tarapyndan döredilen dillerde (türkmen, iňlis, rus we ş.m.) aňladylýar. Şekillendiriş, saz, tans we ş.m. sungat dilleri bolup biler. Çyzgylary, formulalary, kodlary ylmy we tehniki dillere mysal getirmek bolar. Diýmek, informasiýa düşüňjesi binýatlaýyn (fundamental) dünýägaraýyş düşüňjesi eken.

Informasiýa maglumatlary özgertmegiň we seljermegiň (analiz etmegiň) netijesidir. Maglumat, habar we informasiýa köplenç sinonimler hökmünde ulanylýar, emma bu düşüňjeleriň arasynda tapawut bardyr.

Informasiýanyň maglumatdan tapawudy şundadyr: maglumat kesgitli göterijide saklamaga, ibermäge we täzedan işlemäge ýaramly, wakalar we hadysalar baradaky bellige alnan bilimdir. Informasiýa bolsa kesgitli mesele çözüleninde maglumatlaryň üstünde işlemegiň netijesinde ýüze çykýar. Mysal üçin maglumatlar bazasynda dürli maglumatlar saklanýar, haýsydyr bir kesgitli talap boýunça maglumatlar bazasyny

dolandyryňan sistema gerekli informaciýany berýär.

Bilim – tejribede barlanan, bellige alnan we işlenip taýýarlanan hem-de gelejekde çözgüt kabul etmekde peýdalanmak mümkin bolan informasiýa. Bilim – bu intellektual kapitaldyr.

Maglumat, informasiýa, bilim düşüňjeleriniň uniwersial kesgitlemeleriniň ýokdugyny bellemek zerurdyr.

Materialistik filosofiýanyň nukdaýnazaryndan informasiýa hakyky dünýäniň maglumatlar (habar) arkaly şöhlenenmesidir. Habar bolsa informasiýany söz, tekst, şekil, sifrli maglumat, grafikler, tablisalar we ş.m. görnüşlerde bermekdir.

Informasiýa giň manysynda – bu umumylymy düşünje, ol adamlaryň arasynda maglumatlary alyşmagy, janly we jansyz tebigatda signal alyş-çalşygy aňladýar.

Informasiýa bu bizi gurşap alýan dünýädäki obýektler, hadysalar we olaryň parametrleri, häsiýetleri, ýagdaýlary baradaky maglumatlar bolup, kesgitsizligiň derejesini, bilim ýetmezçiligini azaldýar.

Maglumatlara bellikler ýa-da gözegçiligiň netijeleriniň ýazgysy hökmünde garmak bolar. Haçan-da ulanylanda bu maglumatlar informasiýa öwrülýär.

Hünärmenler adam ähli informasiýanyň 90%-den köpräginde görmek arkaly (görüş seljermesi) kabul edýär, diýip kesgitleýärler. Bilşimiz ýaly bu informasiýany gün ýagtylygy (emeli ýagtylyk) berýär, sebäbi garaňkyda biz hiç zady görmeýäris.

Emma ýagtylyk düýbünden başga zat, radioteknikada modulýasiýa (amplituda, ýygrylyk ýa-da faza) ady bilen belli bolan elektromagnit tolkunlary ýaly, ol kodlama arkaly informasiýany geçirýär.

Informasiýa dürli formada bolup biler: tekst, ses, radiotolkuny we ş.m. Fiziki ululygyny üýtgedýän informasiýany material göterijä *signal* diýilýär. Harplar, sifrler, belgiler signallaryň görnüşleri bolup biler. Olaryň toplumy bilelikde seredilýän sistemada elipbiýi emele getirýär. Signaly äkidýän gurşawa *aragatnaşyk kanaly* diýilýär.

Bizi näme gurşap alýan bolsa olaryň hemmesi informasiýadyr. Kompýuter üçin informasiýa – nollaryň we birlikleriň yzygiderligidir. Şeýle sifrleriň biri *bit* diýlip atlandyrylýar. Bir bitniň kömegi bilen iki ýagdaýy (warianty) Meselem: 0 – ýok, 1 – hawa ýa-da 0 – gara, 1 – ak reňk. Wariantlaryň köp bolmagy üçin bitler birikdirilýär, n bitden 2^n warianty düzmek bolýar. Eger-de 8 bit birleşdirilse, onda informasiýanyň täze ölçeg birligi: 1 baýt alnar (1 baýt=8 bit). Bir baýtyň kömegi bilen $2^8=256$ warianty bermek bolar. Bu bolsa türkmen, iňlis setir we baş harplaryny, sifrleri we ýörite belgileri kodlamaga mümkinçilik berýär. Şeýlelikde 1 baýt=1 simwol, diýmek, klawiatura arkaly 1 simwol girizilende 1 baýt informasiýa girizilýär. Uly möçberli informasiýany ölçemek üçin has uly informasiýa birlikleri ulanylýar:

1 Kbaýt = 1024 baýt;

1 Mbaýt = 1024 Kbaýt = 1 048 576 baýt;

1 Gbaýt = 1024 Mbaýt = 1 073 741 824 baýt;

1 Tbaýt = 1024 Gbaýt = 1 099 511 627 776 baýt.

Informasiýa giň manyda hakyky dünýäniň şekillendirmesi, dar manysynda informasiýa – bu saklamagyň, ibermegiň we özgertmegiň obýekti bolup bilýän islendik maglumatdyr.

Informasiýa – çözgüt kabul etmäge gymmatly maglumatlardyr we bilimlerdir.

Haýsy bolsa-da bir meseläni çözmek üçin (maksada ýetmek üçin) ”Kabul edijä” (adama, adamlar toparyna, adam-maşyn sistemasyna) obýekt baradaky ähli peýdaly maglumatlar informasiýa bolup biler. Eger-de berlen maglumat ulanarlyk däl bolsa onda ol informasiýa dälidir.

”Informasiýa” düşünjesi ”Maglumat” düşünjesi bilen berk baglanyşyklydyr.

Maglumat – informasiýany almak üçin ”çig maldyr”. Şol bir maglumatlar dürli adamlar üçin dürli informasiýalary berip biler. Matematiki mazmunly kitap matematikaçy üçin örän peýdaly informasiýalar bolup biler. Emma, beýleki bilim ugurlary boýunça meselem, filolog ýa-da taryhçy üçin düşnüksiz bolup, bu kitabyň mazmuny (formulalar, teoremlar, subutnamalar) maglumatlar toplumy görnüşinde kabul edilip, bu hünärmenler üçin informasiýa bermez.

Maglumaty haýsy-da bolsa bir material göterijide; kagyza, kompakt-diskde, magnit diskde saklamak bolar. Maglumatlary dürli tehniki gurluşlaryň kömegi bilen işläp taýýarlamak mümkin. Olar başga formalara: toparlaşdyrylan, tertipleşdirilen görnüşlere özgerdilib bilner. Mysal üçin mekdep okuwçylary baradaky maglumatlary kompýuteriň gaty diskde maglumatlaryň bazasy hökmünde saklamak mümkin. Bu maglumatlary dürli görnüşde täzeden işläp bolar (synplary, elipbiý tertibi, okuwçylaryň jyns aýratynlyklary boýunça).

Maglumatlar informasiýa öwrülip bilýär, haçan-da olar adamy gyzyklandyran wagtynda, şonda we diňe şonda. Adam maglumatlardan peýdalanmagyň (baha bermek, seljermek) netijesinde belli bir çözgüde gelmek arkaly informasiýa eýe bolýar. Şeýlelikde maglumatlary haýsy bolsa-da bir predmet baradaky bilim kesgitsizligini azaltmakda ulanylmak mümkinçiligi bar bolsa, onda bu maglumatlar informasiýa öwrülýärler. Şonuň üçin ulanylýan maglumatlary informasiýa diýip tassyklamak bolar.

Informasiýany ölçemek mümkin. Belli bolşy ýaly kompýuteriň ýadynda informasiýa maglumatlar formasyna bolýar we informasiýa ikilik razryadlaryň (bitler) mukdary bilen ölçenýär.

Adamzat münýýlyklaryň dowamynda ägirt uly informasiýalar goruny döredipdir, şol gor biziň günlerimizde hem baýlaşmagyny dowam edip gelýär. Häzirki wagtda informasiýanyň möçberi her iki ýyldan iki essä golaý köpeliýär.

Gazetden ýa-da Görogly eposyndan ýa-da Eýnşteýniň nazaryýetinden alnan 100 harpdan ybarat jümle şol bir takyklykda deň informasiýanyň mukdaryny saklaýar. Informasiýanyň mukdarynyň şeýle kesgitlenişi ýokary derejede peýdalydyr we amatlydyr.

Informasiýany diňe bir tehniki adalga hasaplamak bolmaz, bu binýatlaýyn filosofik kategoriýadyr, ol ýatda saklanmak, özgerdilmek, ýerine ýetirilmek (diňlenmek), öçürilmek häsiýetlerine eýedir. Informasiýa düşünjesine informasiýa nazaryýetinde aşakdaky kesgitlemäni bermek bolar.

Informasiya – giňişlikde we wagtda ibermek göz önünde tutulan material dünýäniň obýektleri we hadysalary baradaky maglumatlaryň (habarlaryň) toplumydyr. Informasiya habarlar görnüşinde signallaryň kömegi bilen geçirilýär.

Habar – dürli fiziki tebigatly signallaryň kömegi bilen informasiýanyň çeşmesinden ony kabul edijä ibermek üçin kesgitli formada aňladylýan informasiýadyr. Telegramma, fototelegramma, gürrüň, telewizion şekil, kompýuterde alnan maglumat we ş.m. dürli baglanyşyk kanallary arkaly iberilýän, şeýle hem obýektlerden iberilýän (çykýan) dürli fiziki tebigatly signallar habar bolup biler.

Signal islendik fiziki proses görnüşindäki informasiýany material görteriji bolup, onuň parametrleri habary (deň bahaly) şöhlelendirýär. Fiziki tebigaty boýunça elektrik, akustiki, optiki signallar bolup biler.

Informasiya aşakdaky häsiýetlere eýedir:

- ygtybarlylyk – informasiya işiň hakyky ýagdaýyny şekillendirýän bolsa ol ygtybarlydyr;
- dolulyk – eger informasiya düşünmäge we çözgüt kabul etmäge ýeterlik bolsa onda ol doludyr;
- peýdalylyk – informasiýanyň peýdalylygy onuň meseläni çözmekde zerurlygyna, şeýle hem gelejekde adamyň işinde näderejede peýdalanyljakdygyna baglydyr;
- öz wagtyndalyk – diňe öz wagtynda alnan informasiya garaşylýan peýdany berip biler;
- düşnüklik – informasiya kime niýetlenen bolsa, şonuň dilinde aňladylanda düşnüklidir;
- elýeterlilik – informasiya elýeterli (kabul ediliş derejesi boýunça) formada berilmelidir;
- gysgalyk – şol bir sorag boýunça informasiya gysga beýan edilmelidir (artykmaç detallar bolmaly däl).

II. INFORMASIÝANYŇ MUKDARYNY KESGITLEMEGIŇ USULLARY

2.1. Elipbiý (möçberleýin) çemeleşme

Informasiýanyň mukdaryny ölçemek möhüm meseleleriň biri bolup durýar. Dürli adamlar şol bir habary almak bilen onuň informasion sygymyny (habardaky informasiýanyň mukdaryny) dürli bahalandyryrlar. Sebäbi habary almazdan öň adamlaryň habardaky wakalar, hadysalar baradaky bilimleri birmeňzeş däldir.

Haýsy-da bolsa bir habar barada az bilýänler köp informasiýa aldyk diýip hasap ederler, emma bu habar barada bilýänler informasiýa almazlar. Habardaky informasiýanyň mukdary bu habaryň kabul ediji üçin nä derejede täzelikdigine baglydyr. Şeýlelikde informasiýa kabul ediji tarapyndan habaryň täzeligi hökmünde seredilýän bolsa (durmuşy çemeleşmede), onda informasiýanyň mukdaryny kesgitlemek soragy goýulmaýar. Informasiýanyň mukdaryny kesgitlemekde köplenç iki çemeleşme ulanylýar:

- elipbiý çemeleşme – informasiýanyň mukdary belgileriň yzygiderligine bagly;
- mazmun (ähtimallykly) çemeleşme – informasiýanyň mukdary onuň mazmunyna bagly.

Biziň üçin informasiýanyň mukdary onuň mazmunyna, düşnükliiligine we täzeligine baglydyr. Hiç bir tehniki gurluş informasiýanyň mazmunyny (manysyny) kabul edip bilmez. Hasaplaýyş tehnikalarynda informasiýanyň mukdaryny hasaplamak üçin elipbiý çemeleşme usuly ulanylýar. Elipbiý çemeleşme tekstdäki informasiýanyň mukdaryny kesgitlemäge mümkinçilik berýär. Elipbiý çemeleşme obýektiwdir, ýagny ol teksti kabul edýäne – subýekte (adama) bagly däldir.

Elipbiý çemeleşmede islendik habary käbir elipbiýiň belgileriniň (simwollarynyň) tükenikli yzygiderliginiň kömegi bilen kodlaşdyryp bolýandygy esaslandyrylýar.

Informasiýany göteriji bolup belgileriň islendik yzygiderligi hyzmat edýär, olar kompýuteriň kömegi bilen saklanýar, iberilýär we täzedan işlenilýär. Elipbiý çemeleşme tehnikada peýdalanylýar we onda islendik saklanýan, täzedan işlenýän ýa-da iberilýän belgileriň, signallaryň yzygiderligi informasiýa hasaplanylýar. Bu çemeleşme habardaky belgileriň mukdaryny hasaplamaga esaslanýar, ýagny ol diňe habaryň uzynlygyna (dowamlylygyna) bagly bolup, habaryň mazmunyna bagly däldir. Habaryň uzynlygy diňe bir ondaky saklanýan informasiýa bagly bolman, oňa ulanylýan diliň elipbiýi hem täsir edýär.

Tekstde ulanylýan belgileriň köplüğine *elipbiý* diýilýändigini bilýäris.

Elipbiýiň belgileriniň doly sanyna *elipbiýiň kuwwaty* (N) diýilýär. Elipbiýde ulanylýan belgileriň sany näçe az bolsa habar şonça-da uzyndyr.

Elipbiýiň her belgisi (simwoly) informasiýanyň käbir mukdaryny göterýär, ýagny käbir informasion agram (i) eýedir. Ikilik elipbiýiň (iki belgiden ybarat) bir belgisiniň informasion agramy informasiýanyň iň kiçi birligi (1 bit) derejine kabul edilen.

Informasiýanyň mukdaryny hasaplamagyň *elipbiý* we *mazmun* çemeleşmeleriniň nähili tapawutlanýandygyna seredeliň. Elipbiý çemeleşmede tekste belgileriň topluny görnüşinde seredilýär. Mazmun çemeleşmesinde bolsa, bolup geçýän wakanyň mazmuny seljerilýär (derňelýär). Birinji çemeleşme has-da obýektiwdir, sebäbi ol bolup geçýän wakanyň iki manylylygyndan (gümürtikliginden) gaça durmaga

mümkinçilik berýär. Mazmun çemeleşmede deňähtimallykly wakalara seredilýändigini üçin, mesele çözüleninde meseledäki mümkin bolan ähli wakalaryň mukdaryny bilmeli bolýar. Elipbiý çemeleşme tekstdäki informasiýanyň mukdaryny kesgitlemäge mümkinçilik berýär.

Elipbiý çemeleşmede informasiýanyň mukdaryny hasaplamak üçin ulanylýan elipbiýiň kuwwatyny bilmeli. Sözde, sözlemde, tekstde özara baglanyşykly belgileriň informasion sygymyny tapmak üçin belgileriň mukdaryny bilmek zerur bolup durýar.

Elipbiý çemeleşmede informasiýanyň mukdaryny hasaplamak

Islendik tebigy diliň elipbiýini ikilik elipbiý bilen çalşyrmak mümkin, onda elipbiýiň bir belgisiniň *informasion agramyny* we bu *elipbiýiň kuwwatyny* aşakdaky formula baglanyşdyrýar.

$2^i = N$ (Amerikaly alym Hartliniň formulasy)

Bu ýerde i bir belginiň informasion agramy – bir belginiň göterýän informasiýasynyň mukdary (1 bit), N – elipbiýiň kuwwaty.

Eger käbir elipbiýiň belgileri bilen ýazylan habar K belgini özünde saklaýan bolsa, onda bu habardaky informasiýanyň mukdaryny aşakdaky formula boýunça hasaplamak bolar.

$$I = K \cdot i$$

I – habardaky (bütünleýin tekstdäki) informasiýanyň mukdary (bit), K – tekstdäki belgileriň sany, i – bir belginiň informasion agramy (1 bit).

1-nji mesele: Kompýuterde “Bloknot ” tekst redaktorynda ýazylan “Arzuw” sözi kompýuteriň gaty diskinde näçe baýty eýelär (Windows operasion sistemasynda elipbiýiň bir belgisi 8 bit informasiýany göterýär)?

Berlen: $i = 8$ bit, $K = 5$. *Tapmaly:* $I = ?$

Çözülişi: $I = K \cdot i = 5 \cdot 8 \text{ bit} = 40 \text{ bit} = 5 \text{ baýt}$.

Jogaby: “Arzuw” sözi kompýuteriň gaty diskinde 40 biti ýa-da 5 baýty eýelär.

Bellik. “Bloknot ” redaktorynda “Arzuw” teksti ýazyp ony kompýuteriň gaty diskinde *txt* görnüşinde saklap, şol faýlyň möçberini alnan jogap bilen deňeşdirmek bolar.

2-nji mesele. Türkmen elipbiýiniň bir belgisiniň näçe bit informasiýa göterýändigini kesgitlemeli.

Berlen: Türkmen elipbiýiniň kuwwaty 51-e deň ($N=30 \text{ harp}+10 \text{ sifr}+11 \text{ (dyngy belgileri, ýaýlar, boşluk (probel))}=51$).

Tapmaly: $i = ?$

Çözülişi: $2^i = N$

$2^i = N$, $N=51$, $i=5,67 \text{ bit}$.

Jogaby: Türkmen elipbiýiniň bir belgisi 5,67 bit informasiýa göterýär.

3-nji mesele. Habar 65 belgiden ybarat bolup, 128 belgini özünde saklaýan elipbiýiň kömegi bilen ýazylypdyr. Bu habardaky informasiýanyň mukdaryny hasaplamaly.

Berlen: $K=65$, $N=128$.

Tapmaly: $I = ?$

Çözülişi:

1) $N = 2^i$ formuladan peýdalanyp alarys: $128=2^i$, $i=7 \text{ (bit)}$.

2) eger bir belginiň informasion agramy 7 bit bolsa, onda : $I = K \cdot i$ formuladan peýdalanyp alarys: $I=65 \cdot 7=455 \text{ (bit)}$.

Jogaby: habardaky informasiýanyň mukdary 455 (bit).

4-nji mesele. Informasion habaryň mukdary 720 bit. Habarda 180 belgi bar. Bu habaryň ýazylan elipbiýiniň kuwwatyny kesgitlemeli.

Berlen: $I=720$ bit, $K=180$. *Tapmaly:* N -?

Çözülişi: $N=2^i$, $I=K \cdot i$, $i=I/K$.

$i=720/180=4$ (bit), $N=2^4=16$ (belgi)

Jogaby: elipbiýiň kuwwaty 16 belgi.

Elipbiý çemeleşmede informasiýanyň mukdary onuň mazmunyna bagly däl-de elipbiýiň kuwwatyna we tekstdäki belgileriň sanyna baglydyr. Bu çemeleşmäniň nukdaýnazaryndan ýuka kitaba garanyňda galyň kitapda informasiýa köpdür. Şeýlelikde kitabyň mazmuny hasaba alynmaýar.

5-nji mesele. Otlydaky wagonlaryň sany baradaky informasiýanyň mukdary 4 bite deň. Otlyda näçe wagon bar?

Bu meseläni çözmekde elipbiý çemeleşmeden peýdalanýarys.

Berlen: $i=4$ bit. *Tapmaly:* N -?

Çözülişi:

$N=2^i$, $N=2^4=16$

Jogaby: 16 wagon.

6-njy mesele. Her bir simwol bir baýtda kodlanýar diýip hasap edip, “Şägirt halypadan ozdurmasa kär ýiter” atalar sözünüň informasion möçberini kesgitlemeli.

Berlen:

$i = 1$ baýt = 8 bit

$K = 36$ (simwollaryň sany)

Tapmaly: I - ?

Çözülişi:

$I = K \cdot i$, $I = 36 \text{ baýt} \times 8 = 288$ bit

Jogaby: $I=288$ bit.

7-nji mesele. Kitap 150 sahypadan, her sahypa 40 setirden, her setir 60 simwoldan ybarat. Kitapdaky informasiýanyň mukdaryny tapmaly.

Çözülişi:

1 sahypa $40 \cdot 60=2400$ baýt informasiýany saklaýar. $150 \times 2400=360\,000$ baýt.

Jogaby: kitap 360 000 baýt informasiýany saklaýar.

8-nji mesele. Rus elipbiýinde 32 simwol bar diýip hasaplap “Информатика” sözünde informasiýanyň mukdaryny kesgitlemeli.

Berlen: $K=11$. *Tapmaly:* I -?

Çözülişi: $N=32$, $I=K \cdot i$

$2^i=N$, $2^i=32$, $2^i=2^5$, $i=5$ bit

$I=11 \cdot 5 \text{ bit}=55$ bit. *Jogaby:* 55 bit.

9-njy mesele. Türkmen dilinde (elipbiýinde 30 simwol bar) “Информатика” sözünde informasiýanyň mukdaryny kesgitlemeli.

Berlen:

$K=11$

$N=30$

Tapmaly: I -?

Çözülişi:

$I=K \cdot i$, $2^i=N$, $2^i=30$

$16 < 2^i < 32$

$i \approx 4,9$ bit, $I \approx 11 \cdot 4,9 \text{ bit} \approx 53,98$.

Türkmen we rus dillerinde şol bir tekstiň dürli informasion möçberini görýäris.

Görşümüz ýaly türkmen dilinde informasiýanyň mukdary az. Diýmek elipbiý çemeleşmede informasiýanyň mukdary onuň mazmunyna bagly däl-de elipbiýiň kuwwatyna we tekstdäki simwollaryň sanyna bagly eken. Elipbiý çemeleşmäniň nukdaýnazaryndan ýuka kitaba garanyňda galyň kitapda informasiýa köpdür. Şeýlelikde kitabyň mazmuny hasaba alynmaýar.

10-njy mesele. Eger bir sahypa 50 setiri, her setir 60 simwoly saklaýandygy belli bolsa, sygymy 700 MB CD we sygymy 4,7 GB DVD kompakt diskere näçe sahypa tekst ýerleşer?

1. *Berlen:*

1 CD diskiň sygymy – 700 MB;

1 DVD diskiň sygymy – 4,7

GB;

1 sahypa–50 setir;

1 setire– 60 simwol

(1 baýt=1 simwol).

Tapmaly:

disklere näçe sahypa tekst

ýerleşer

Çözülişi:

1) $700 \text{ MB} = 700 \cdot 1024 \cdot 1024 = 734003200$ baýt
CD diskde.

2) $4,7 \text{ GB} = 4,7 \cdot 1024 \cdot 1024 \cdot 1024 = 5046586573$
baýt DVD diskde.

3) $K = 50 \cdot 60 = 3000$ simwol bir sahypada
ýerleşýär.

4) $I = K \cdot i$, $I = 1$ baýt $\cdot 3000$ simwol = 3000 baýt;

5) $734003200 : 3000 \approx 244668$ sahypa CD diske
ýerleşer.

6) $5046586573 : 3000 \approx 1682196$ sahypa DVD
diske ýerleşer.

Jogaby: CD diske 244668 sahypa ýerleşer,
DVD diske 1682196 sahypa ýerleşer.

11-nji mesele. Elipbiýde 32 simwol bar. Ýazylyan habar 140 simwoldan ybarat. Bu habar özünde informasiýanyň näçe mukdaryny göterýär?

Çözülişi:

Berlen: $N=32$, $K=140$. *Tapmaly:* I -?

Çözülişi: $I=K \cdot i$, $N=2^i$, $32=2^i$, $i=5$, $I=140 \cdot 5 = 700$ (bit)

Jogaby: habar 700 bit informasiýany göterýär.

12-nji mesele. 4 Kbaýtlyk informasion habar 4096 simwoldan ybarat. Ulanylýan elipbiýiň bir simwolynyň informasion agramy näçe? Habaryň ýazylyan elipbiýi näçe simwoly özünde saklaýar?

Berlen: $I=4 \text{ Kb}$, $K=4096$.

Tapmaly: i -? N -?

Çözülişi:

$N=2^i$, $I=K \cdot i$, $i=I/K$.

1) $I=4 \text{ Kb} = 4 \cdot 1024 \cdot 8$ bit.

2) $i = 4 \cdot 1024 \cdot 8 / 4096 = 8$ bit.

3) $N=2^8 = 256$ simwol.

Jogaby: bir simwolynyň informasion agramy 8 bit, habaryň ýazylyan elipbiýi 256 simwoly özünde saklaýar.

13-nji mesele. Welosiped ýaryşynda 128 sany türgen gatnaşýar. Aralyk pellehanada her türgeni hasaba alýan (türgeniň belgisini nollaryň we birlikleriň yzygiderligi görnüşinde ýazýan) gurluş bolupdyr. Aralyk pellehanany 80 welosipedçi geçende gurluşyň ýazan informasion habarynyň mukdary näçe bolar?

Çözülişi: 128 türgeniň belgileri ikilik elipbiýiň kömegi bilen kodlanýar. Onda

$128=2^7$. Onda türgenleriň belgilerindäki simwollaryň sany 7-ä deň. Başgaça aýdylanda bir welosipedçi aralyk pellehanany geçende gurluşyň ýazan habary 7 bit informasiýany göterýär. Haçan-da aralyk pellehanany 80 türgen geçende gurluş $80 \cdot 7 = 560$ bit = 70 baýt informasiýany ýazar.

14-nji Mesele. Köçäniň gyrasynda duran pyýadanyň alýan informasiýasynyň (Köçeden ýeňil awtoulag gelyär) mukdaryny kesgitlemeli. Bu ýerde meseläni çözmek üçin zerur bolan parametrlar ýok. Şeýle meselelere *açyk görnüşli* meseleler diýilip atlandyrylýar we olar üçin käbir ýolbermeleri kesgitlemeli bolýar. Birinjiden meseläni haýsy usulda çözmeli? Ikinjiden haýsy başlangyç maglumatlar zerur?

Çözülişi: goý, meseläni mazmun çemeleşmäniň kömegi bilen çözmeli bolsun. Pyýada köçäni kesip geçmeli bolanda iki ýagdaýyň (waka) bolmagy mümkin: köçe boş, köçe boş däl (awtoulag ýetip gelyär), ýagny $N=2$, onda $I=1$ bit. Eger-de bilesigeliji pyýada köçeden ulagyň haýsy görnüşiniň hereket edýänligi bilen gyzyklansa ulagyň ýeňil ýa-da ýük awtoulagy ýa-da motosikl ýa-da welosiped bolmagy mümkin. Onda $N=4$ we $I=2$ bolar.

Seredilen meseleler adaty meselelerden tapawutlylykda olar latent (görünmeýän, gizlin) baglanşyklar ulanylýar. Adaty çözyän meselelerimizdäki baglanşyklar aç-açan häsiýetlidir.

Bu meseläni elipbiý çemeleşmäni ulanyp çözeliň. Onda türkmen elipbiýinde ýazylyan teksti: “köçeden ýeňil awtoulag gelyär” diýen jümläni ýolberme hökmünde alalyň. Türkmen elipbiýiniň kuwwaty $N=30$, Jümläniň simwollaryň sany $k=29$.

Onda $2^i=30$ ($2^4<30<2^5$), $i=4,9$ bit, $I=K \cdot i=29 \cdot 4,9$ bit = 142,3 bit.

Adam kompýuterden tapawutlylykda özüniň biliminiň esasynda täze intellektual işleri ýerine ýetirip bilmek ukyplaryna eýedir. Orta mekdepde geçilýän derslerde durmuşy meseleleri çözmek endiklerini kemala getirmeklige degişli materiallar az berilýär. Açyk görnüşli meseleleri çözmek *diwergent* pikirlenmäniň ösmegine mümkinçilik döredýär.

J. Gilfordyň kesgitlemegine görä diwergent pikirlenme logikadan tapawutlylykda pikirlenmäni dürli ugurlarda alyp barmakdyr. M. Eriksonyň aýtmagyna görä *konwergent* pikirlenmeden (meseläni çözmeklik kesgitli algoritmi ulanylmaklyga gönükdirilen) aýratynlykda *diwergent* pikirlenme döredijilik mümkinçilikleriniň ösmegine ýardam berýär.

Açyk görnüşli meseleleriň ulanylmagy döredijilik potensialynyň ösmegine getirýär. Şeýle görnüşli meseleler çözülende başlangyç maglumatlaryň ýetmezçiligi belli bir derejede kynçylyklary döredip biler.

2.2. Mazmun çemeleşme

Mazmun çemeleşmede informasiýany ýokary hilli bahalandyrmak (täzeligi, zerurlygy we ş.m.) bolýar. Şennonyň pikiri boýunça habaryň informatiwligi ondaky saklanýan informasiýanyň peýdalylygy habaryň haýsy bolsa-da bir ýagdaýyň kesgitsizligini düýbünden aýyryan ýa-da azaldýan bölegi bilen häsiýetlendirilýär. Käbir wakanyň kesgitsizligi bu wakanyň mümkin bolan netijeleriniň mukdarydyr (sanydyr). Mazmun çemeleşmede informasiýanyň mukdaryny $N=2^I$ formula bilen hasaplamak mümkin. Başgaça bu formulany $I=\log_2 N$ görnüşde hem ýazmak bolar. Bu ýerde N – mümkin bolan informasion habarlaryň mukdary (deňähtimallykly wakalaryň sany),

I – informasiýanyň mukdary.

Deňähtimallykly wakalar üçin informasiýanyň mukdaryny kesgitlemek

1-nji mesele. Ýaşayyş jaýy 9 gatdan ybarat, Sapar üçünji gatdaky öýleriň birinde ýaşaýar. Bu habarda biz informasiýanyň näçe mukdaryny aldyk?

Berlen: $N=9$. *Tapmaly:* $I=?$

Çözülişi: $I=\log_2 9 \approx 3,17$ bit.

Jogaby: 3,17 bit.

2-nji mesele. Gutuda 32 sany dürli reňkdäki galam bar. Gutudan tötänleýin gyzyly reňkdäki galamy çykardylar. Näçe mukdarda informasiýa kabul edildi (alyndy)?

Çözülişi: Gutudaky 32 galamdan islendik reňkdäki galamyň çykmagy deňähtimallyklydyr, ýagny mümkin wakalaryň sany 32-ä deň.

Berlen: $N=32$. *Tapmaly:* $I=?$

Çözülişi: $N=2^5$, $32=2^5$, $I=5$ bit.

Jogaby 5 bit.

3-nji mesele. Mekdep kitaphanasynda hersi 8 tekjeden (polka) ybarat 16 kitap goýulýan (stellaž) bar. Okuwça gözleýän kitabynyň 4-nji kitap goýulýanyň 2-nji tekjesindedigi habar berildi. Okuwçy informasiýanyň näçe mukdaryny aldy?

Berlen: $N_1=16$, $N_2=8$. *Tapmaly:* $I=?$

Çözülişi.

1) kitap goýulýanlaryň sany (wakalar) 16-a deň.

$N_1=16$, $N_1=2^4$, $16=2^4$, $I_1=4$ bit.

2) Her kitap goýulýanda 8 tekje (ýagdaý) bar.

$N_2=8$, $N_2=2^3$, $8=2^3$, $I_2=3$ bit.

3) $I=I_1+I_2$, $I=4$ bit+3 bit=7 bit.

Jogaby 7 bit.

Dürli ähtimallykly wakalar üçin informasiýanyň mukdaryny Şennonyň formulasyndan peýdalanyp kesgitlemek

$I = -\sum_{i=1}^n p_i \log_i(p_i)$ bu formulany aşadaky görnüşde hem ýazmak bolar.

$$I = \sum_{i=1}^n p_i \log_i\left(\frac{1}{p_i}\right)$$

Bu ýerde $p(i)$ i -nji wakanyň ähtimallygy, n – mümkin bolan wakalaryň sany.

Wakalaryň deňähtimallykly ($p_i=1/N$) ýagdaýy üçin, informasiýanyň mukdarynyň formulasyny getirip çykarmak bolar.

$$I = -\sum_{i=1}^N \frac{1}{N} \log_2 \frac{1}{N} = \log_2 N$$

Haçan-da mümkin bolan wakalar dürli ähtimallyklara eýe bolanda dürli ýagdaýlaryň bolmagy mümkin, mysal üçin: gutydaky 20 galamyň 15-i gyzyly, 5-i gara reňkde. Tötänleýin gyzyly galamyň çykmagynyň ähtimallygy gara galamyňkydan ýokarydyr.

Käbir habardaky informasiýanyň mukdary onuň ähtimallygyna baglydyr. Wakanyň ähtimallygy näçe az bolsa, şonçada ol köp informasiýa göterýär.

1-nji mesele. Gutuda 50 şar bar, olardan 40-ysy ak, 10-y gara. Tötänleýin alnanda (aýratynlykda) ak ýa-da gara şar çykdy diýen habarlardaky informasiýanyň mukdaryny kesgitlemeli.

Çözülişi: $p = K/N$ formuladan peýdalanýarys, bu ýerde p – wakanyň ýüze çykmagynyň ähtimallygy, K – wakanyň bir netijesiniň alynjak ýagdaýlarynyň mukdary, N – wakalaryň biriniň mümkin bolan netijeleriniň umumy sany.

Ak şaryň çykmagynyň ähtimallygy: $p_1=40/50=0,8$.

Gara şaryň çykmagynyň ähtimallygy: $p_2=10/50=0,2$.

Habarlardaky informasiýanyň mukdaryny deňşlilikde $I_1=\log_2(1/p_1)$, $I_2=\log_2(1/p_2)$ formulalardan peýdalanyp taparys.

Ak şaryň çykmagy baradaky informasiýanyň mukdary:

$$I_1 = \log_2(1/0,8) = \log_2 1,25 \approx 0,32 \text{ bit.}$$

Gara şaryň çykmagy baradaky informasiýanyň mukdary:

$$I_2 = \log_2(1/0,2) = \log_2 5 \approx 2,32 \text{ bit.}$$

Jogaby: ak şaryň çykmagy baradaky informasiýanyň mukdary 0,32 bite, gara şaryň çykmagy baradaky informasiýanyň mukdary 2,32 bite deň.

2-nji mesele. Kölde bekre we çapak balyklary ýaşayar. Bekre balyklaryň sanynyň 1500, çapaklaryň sanynyň bolsa 500-digi belli. Balykçy bekre balygy tutdy, balykçy çapak balygy tutdy, balykçy balyk tutdy habarlarda informasiýanyň mukdaryny kesgitlemeli.

Çözülişi: Tutulan balygyň bekre ýa-da çapak bolmagy deňähtimallykly däl, sebäbi kölde çapaklaryň sany bekreleriň sanýndan azdyr.

Balyklaryň umumy sany $1500+500 = 2000$.

Bekre balygyň çenňege düşmek ähtimallygy: $p_1=1500/2000=0,75$ çapak balygyň çenňege düşmek ähtimallygy: $p_2=500/2000=0,25$.

$I_1=\log_2(1/p_1)$, $I_2=\log_2(1/p_2)$, bu ýerde I_1 we I_2 – bekre we çapak balyklaryň deňşlilikde çenňege düşendigi baradaky habarlaryň göterýän informasiýalarynyň mukdary.

$$I_1=\log_2(1/0,75)\approx 0,43 \text{ bit, } I_2=\log_2(1/0,25)\approx 2 \text{ bit}$$

Balygyň tutulmagy (bekre ýa-da çapak) habaryndaky informasiýanyň mukdary:

$$I = -p_1 \log_2 p_1 - p_2 \log_2 p_2$$

$$I = -0,75 \log_2 0,75 - 0,25 \log_2 0,25 \approx 0,8 \text{ bit.}$$

Jogaby:

1) bekre balygyň tutulandygy baradaky habaryň göterýän informasiýasynyň mukdary 0,43 bit,

2) çapak balygyň tutulandygy baradaky habaryň göterýän informasiýasynyň mukdary 2 bit,

3) balygyň tutulandygy baradaky habaryň göterýän informasiýasynyň mukdary 0,8 bit.

III. MESELELERİN ÇÖZÜLİŞİNE MYSALLAR

3.1. Informasiýanyň mukdaryna degişli meseleleriň çözülişi

1. 32 baýtda näçe bit informasiýa saklanýar?

Çözülişi: $32 \text{ baýt} \times 8 = 256 \text{ bit}$. *Jogaby:* 256 bit.

2. Suratçy öz kartinasyny döretmek üçin gyzyly we gök reňklerden peýdalanyndyr. Onuň palitrasy 16 reňkden ybarat. Onuň kartinasy iki reňkli gammadan ybarat diýen habarda informasiýanyň näçe biti saklanýar?

Çözülişi: $N = 16$, $2^i = 16$, bu ýerden $I = 4 \text{ bit}$. Bir reňkiň ulanylýandygy baradaky habar 4 bit informasiýany göterýär. Suratçy 2 reňk ulanyndyr, onda, $I \times 2 = 4 \times 2 = 8$. *Jogaby:* 8 bit.

3. Matematiki formulany ýazmak üçin 64 simwolly elipbiýden peýdalanylýar.

“ $A+B=C$ ” habaryň informasiýanyň näçe mukdaryny saklaýandygyny kesgitlemeli.

Berlen: $N = 64$; $K = 5$. Tapmaly: I -?

Çözülişi: $2^i = 64$; $i = 6 \text{ bit}$. Onda, $I = K \times i = 5 \times 6 = 30 \text{ bit}$. *Jogaby:* 30 bit.

4. Işdäaçar taýýarlamak üçin önümiň 8 görnüşinden peýdalanmak zerur bolup durýar. Aşpez önümleri tygşytlamak maksady bilen 4 önümden peýdalanyndyr. Işdäaçaryň düzümi 4 önümden ybarat diýen habarda näçe bit informasiýa saklanýar?

$N = 8$, $2^i = 8$, bu ýerden $I = 3 \text{ bit}$. Habarda bir düzüm bölegiň (ingredientiň) ulanylmagy 3 bit informasiýany göterýär. Ähli ulanylan ingredient 4-e deň bolsa, onda $I \times k = 4 \times 3 = 12 \text{ bit}$. *Jogaby:* 12 bit.

5. San berlenleri aňlatmak üçin matematiki amallary öz içine alýan 16-lyk elipbiý ulanylýar. $64 \times 5 = 320$ aňlatma näçe bit informasiýany saklaýar?

Berlen: $N = 16$; $K = 8$.

Çözülişi: $2^i = 16$; $i = 4 \text{ bit}$. Onda $I = i \times K = 4 \times 8 = 32 \text{ bit}$. *Jogaby:* 32 bit.

6. 1-100 aralykdan bir sany belleýärler. Bellenen sany bilmek üçin azyndan näçe sorag bermelidigini kesgitlemeli. Soraglara diňe “Hawa” ýa-da “Ýok ” diýip jogap bermek mümkin.

Çözülişi:

Mysal üçin 57 san bellenipdir diýeliň.

1-nji sorag: San < 50 ? Ýok.

2-nji sorag: San > 75 ? Ýok.

3-nji sorag: San < 62 ? Hawa.

4-nji sorag: San < 56 ? Ýok.

5-nji sorag: San < 59 ? Hawa.

6-njy sorag: San < 58 ? Hawa.

Onda şol san 57.

Wakalaryň sany her wariantda birmeňzeş bolar. Bellenen sany bilmek deňähtimallykly. $N = 2^i$, $100 = 2^i$, $6 < i < 7$

Jogaby: 6 sorag.

7. Bir taýpanyň 32 simwoldan ybarat elipbiýi bar, beýleki taýpanyň elipbiýi 64 simwoldan ybarat. Taýpalaryň serdarlary hat alyşanlarynda birinji taýpanyňky 80 simwoly, ikinji taýpanyňky bolsa 70 simwoly saklapdyr. Hatlardaky informasiýalaryň mukdaryny kesgitlemeli.

<i>Berlen:</i>	<i>Çözülüşi:</i>
$N_1 = 32 ; N_2 = 64$	$I_1 = K_1 \cdot i_1 ; I_2 = K_2 \cdot i_2$
$K_1 = 80 ; K_2 = 70$	$2^i = N$
<i>Tapmaly:</i> $I_1 - ? I_2 - ?$	$2^i = 32 ; i_1 = 5 \text{ bit}$
	$2^i = 64 ; i_2 = 6 \text{ bit}$
	$I_1 = 5 \cdot 80 = 400 \text{ bit} ; I_2 = 6 \cdot 70 = 420 \text{ bit}$
	<i>Jogaby:</i> $I_1=400 \text{ bit}, I_2=420 \text{ bit}.$

8. 1,5 Kb informasion habar 3072 simwoly özünde saklaýar. Bu habaryň ýazylyan elipbiýi özünde näçe simwoly saklaýar?

<i>Berlen:</i>	<i>Çözülüşi:</i>
$I = 1,5 \text{ Kb}$	$N = 2^i ; I = K \cdot i$
$K = 3072$	$i = I / K$
<i>Tapmaly:</i> $N - ?$	$I = 1,5 \cdot 1024 \cdot 8 = 12288 \text{ bit}$
	$i = 12288 / 3072 = 4 \text{ bit}$
	$N = 2^4 = 16 \text{ simwol}$
	<i>Jogaby:</i> 16 simwol.

9. Habary ýazmak üçin 64 simwolly elipbiý ulanylýar. Her sahypa 30 setirden ybarat. Habarda 8775 baýt informasiýa saklanýar we ol 6 sahypany eýeleýär. Setirde näçe simwoly saklanýandygyny kesgitlemeli.

<i>Berlen:</i>	<i>Çözülüşi:</i>
$N = 64$	$I = K \cdot i ; K = I / i ; N = 2^i$
$I = 8775 \text{ baýt}$	$I = 8775 \text{ baýt} = 8775 \cdot 8 = 70\,200 \text{ bit}$
Sahypa sany = 6	$64 = 2^i, i = 6 \text{ bit}.$
Setir sany = 30	$I \text{ sahypada} = I / \text{Sahypa sany} =$
<i>Tapmaly:</i> $K - ?$	$= 70200 \text{ bit} / 6 = 11700 \text{ bit}.$
	$K = 11700 \text{ bit} / 6 \text{ bit} / 30 \text{ setir} = 65$
	simwol.
	<i>Jogaby:</i> $K = 65 \text{ simwol}.$

3.2. Informasiýanyň geçirilişine degişli meseleleriň çözülişi

Informasiýa alyşmak informasiýalary geçiriş kanallary arkaly amala aşyrylýar. Informasiýany geçiriş kanallary dürli fiziki prinsipleri ulanyp biler. Adamlar özara gürleşenlerinde informasiýa ses tolkunlary, telefonda gürleşenlerinde elektrik signallary arkaly aragatnaşyk kanallar boýunça geçirilýär.

Aragatnaşyk kanaly – maglumatlary aralykdan geçirmäge mümkinçilik berýän tehniki serişde

Kompýuterlerde fiziki tebigaty dürli bolan aragatnaşyk kanallaryny (kabel,

optowolokon, radiokanallary we başgalar) ulanmak arkaly informasiýalary alyşmak bolýar.

Informasiýanyň geçiş tizligi (informasion akymyň tizligi) – wagt birliginde geçýän informasiýanyň mukdarydyr.

Informasiýanyň geçiriliş shemasy informasiýany *iberijiden*, informasiýany *geçiriji kanaldan* we informasiýany *kabul edijiden* durýar.

Informasiýany geçiriji kanalyň esasy häsiýetnamasy onuň *geçirijilik ukybydyr*.

Kanalyň geçirijilik ukyby – wagt birliginde kanal boýunça informasiýanyň in uly geçiş tizligidir. Kanalyň geçirijilik ukyby wagt birliginde ondan geçýän informasiýanyň mukdarydyr.

Kanalyň geçirijilik ukyby (bit/s, Kbit/s, Mbit/s, Gbit/s ýa-da baýt/s, Kbaýt/s, Mbaýt/s birliklerde ölçenýär): .

$$1 \text{ Kbit/s} = 2^{10} \text{ bit/s} = 1024 \text{ bit/s}.$$

$$1 \text{ Mbit/s} = 2^{10} \text{ Kbit/s} = 1024 \text{ Kbit/s}.$$

$$1 \text{ Gbit/s} = 2^{10} \text{ Mbit/s} = 1024 \text{ Mbit/s}.$$

$$1 \text{ baýt/s} = 2^3 \text{ bit/s} = 8 \text{ bit/s}.$$

$$1 \text{ Kbaýt/s} = 2^{10} \text{ baýt/s} = 1024 \text{ baýt/s} = 2^{13} \text{ bit/s} = 8192 \text{ bit/s}.$$

$$1 \text{ Mbaýt/s} = 2^{10} \text{ Kbaýt/s} = 1024 \text{ Kbaýt/s} = 2^{23} \text{ bit/s} = 8\,388\,608 \text{ bit/s}.$$

Informasiýanyň geçiriliş tizligine degişli meseleleriň çözülişi

$I = v \cdot t$, bu ýerde:

I – informasiýanyň mukdary (faýlyň ölçegi);

v – informasiýanyň geçiriliş tizligi (aragatnaşyk kanalyňyň geçiriş ukyby);

t – informasiýanyň geçiriliş wagty.

Kanalyň informasiýany geçiriş tizligi bit/s, Kbit/s-da faýlyň ölçegi bolsa Kbaýt, Mbaýt-da berilmegi mümkin. Mesele çözülide berlen ölçeg birliklerini şol bir ölçeg birligine geçirmeli.

Meseleleriň görnüşleri:

I. Kanalyň tizligi we geçiriliş wagty belli, faýlyň möçberini (ölçegini) kesgitlemeli.

1-nji mesele. Tizligi 10 Kbit/s bolan kanaldan 5 sekuntda nähili möçberdäki faýly geçirmek bolar?

$$v = 10 \text{ Kbit/s}, t = 5 \text{ s}.$$

$$I = v \cdot t = 10 \cdot 1024 \text{ bit} \cdot 5 \text{ s} = 10\,240 \text{ bit} \cdot 5 \text{ s} = 51\,200 \text{ bit} / 8 = 6\,400 \text{ baýt} / 1024 = 6,25 \text{ Kbaýt}.$$

Jogaby: 6,25 Kbaýt.

2-nji mesele.

33600 bit/s tizlikli modem 1 minutda informasiýanyň näçe mukdaryny geçirip biler?

$$v = 33600 \text{ bit/s}, t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}.$$

$$I = v \cdot t = 33600 \text{ bit/s} \cdot 60 \text{ s} = 2\,016\,000 \text{ bit} / 8 = 252\,000 \text{ baýt}.$$

Jogaby: 252 000 baýt.

II. Kanalyň tizligi we faýlyň möçberi (ölçegi) belli, geçiriliş wagty kesgitlemeli.
3-nji mesele.

525 Kbaýt möçberli faýl 33 600 baýt/s tizlik bilen geçirilýär. Geçiriş wagty kesgitlemeli

$$I = 525 \text{ Kbaýt} = 537600 \text{ baýt}, v = 33\,600 \text{ bit/s.}$$

$$I = 537\,600 \cdot 8 \text{ bit} = 4\,300\,800 \text{ bit}$$

$$t = I / v$$

$$t = 4\,300\,800 \text{ bit} / 33\,600 \text{ bit/s.} = 128 \text{ s.}$$

Jogaby: 128 sekunt.

4-nji mesele.

Maglumatlaryň geçiriliş tizligi 128 000 bit/s. Faýlyň möçberi 625 Kbaýt. Geçiriliş wagty sekuntlarda kesgitlemeli.

$$I = 625 \text{ Kbaýt} = 640\,000 \text{ baýt}, v = 128\,000 \text{ bit/s.}$$

$$I = 640\,000 \text{ baýt} = 5\,120\,000 \text{ bit}$$

$$t = I / v$$

$$t = 5\,120\,000 \text{ bit} / 128\,000 \text{ bit/s.} = 40 \text{ s.}$$

Jogaby: 40 sekunt.

5-nji mesele.

Her sahypasy 30 setirden her setiri 60 simwoldan ybarat 100 sahypa teksti geçirmek üçin 2800 bit/s tizlikli modeme näçe sekunt gerek bolar?

Çözülişi: Faýlyň möçberini (göwrümini) bitlerde hasaplalyň.

$$I = 100 \cdot 30 \cdot 60 \cdot 8 \text{ bit} = 1440000 \text{ bit.}$$

$$\text{Habaryň geçiriliş tizligi } v = 28800 \text{ bit/s.}$$

$$\text{Wagt: } t = I/v = 1440000/28800 = 50 \text{ sekunt.}$$

III. Faýlyň möçberi (ölçegi) we geçiriliş wagty belli, kanalyň tizligini kesgitlemeli.

6-njy mesele.

Modemden 3 sekuntda 10 800 baýt informasiýa geçdi. Modemiň tizligini kesgitlemeli.

$$I = 10\,800 \text{ baýt} = 86400 \text{ bit}, t = 3 \text{ s.}$$

$$v = I / t = 86\,400 \text{ bit} / 3 \text{ s.} = 28\,800 \text{ bit/s.}$$

Jogaby: 28 800 bit/s.

7-nji mesele.

Möçberi 1687,5 Kbaýt-a deň faýl 4 minutda geçirildi. Geçiriliş tizligi kesgitlemeli.

$$I = 1687,5 \text{ Kbaýt}, t = 4 \text{ min} = 240 \text{ s.}$$

$$I = 1687,5 \cdot 1024 \text{ baýt} = 1\,728\,000 \cdot 8 \text{ bit} = 13\,824\,000 \text{ bit.}$$

$$v = I / t = 13\,824\,000 \text{ bit} / 240 \text{ s.} = 57\,600 \text{ bit/s.}$$

Jogaby: 57 600 bit/s.

3.3. Grafiki we ses informaciýalaryny kodlaşdyrmaga degişli meseleleriň çözülişi

Grafiki we ses informaciýalaryny kodlaşdyrmak diskretleşdirmek arkaly döredilýär, ýagny şekil gutarnykly elementleriň köplüğine (piksellere), ses tolkunlary bolsa, mukdary ses derejesiniň sekundaky ölçegleriniň sanyna (diskretleşme ýygylgyna) we ses faýlynyň seslenme wagtyna bagly bolan gutarnykly kesimleriň köplüğine bölünýär.

Şeýlelikde:

- grafiki faýlyň umumy elementleriniň mukdary (k) eger şekil bütün ekrany doldurýan bolsa onda ol şekiliň ýa-da monitoryň ygtyýarlyk mümkinçiligine deň bolýar.
- Ses faýlynda umumy elementleriň mukdary (k) diskretleşdirme ýygylgynyň seslenme wagtyna köpeldilmegine deň (ölçeg birligi gerslerde we sekuntlarda).

Bu görnüşdäki meseleler üçin belgi sistemasyna seredeliň:

i – şekiliň ýada ses parçasynyň bir elementini kodlamak üçin, bitleriň mukdary (reňk çuňlugyna ýa-da ses çuňlugyna deň bahaly);

N – reňk doýgunlygy (şekiliň palitrasyndaky reňkleriň mukdaryna, şekiliň ygtyýarlyk mümkinçiligine deň bahaly); ses doýgunlygy (adatça meselelerde ulanylmaýar);

k – şekildäki nokatlaryň sany – şekiliň (ýa-da ekranyň) ygtyýarlyk mümkinçiligi ýa-da diskret ses tolkunlarynyň parçalarynyň mukdary (diskretleşdirme ýygylgynyň seslenme wagtyna köpeldilmegine deň);

Q – Grafiki (ses) faýlynyň saklaýan informaciýasynyň mukdary – grafiki (ses) faýlynyň informasion “mukdary”, “agramy”, berlen faýly saklamak üçin zerur bolan ýadyň (wideoýadyň) möçberi. Ol aşakdaky formula bilen hasaplanylýar.

$$Q = k \cdot i$$

1-nji mesele. Ölçegi 64×64 -e deň bolan rastr şekili saklamak üçin ýatdan 512 baýt ýer berilýär. Şekiliň palitrasynda mümkin bolan iň köp reňkleriň sany näçe?

Berlen:

$$k = 64 \cdot 64 = 2^{12}; Q = 512 \text{ baýt} = 2^9 \cdot 2^3 = 2^{12} \text{ bit.}$$

N -i tapmaly.

Çözülişi:

$$i = Q / k = 2^{12} / 2^{12} = 1; N = 2^1 = 2.$$

Jogaby: 2 reňk.

2-nji mesele. 64 reňkli 32×128 (nokat) ölçegli rastr grafiki şekili saklamak üçin haýsy möçberdäki ýat gerek bolar?

Berlen: $N = 64$; $k = 32 \cdot 128$.

Q -ni tapmaly.

Çözülişi:

$$i = 6 \text{ (Hartliniň formulasy boýunça); } Q = 32 \cdot 128 \cdot 6 = 24576 \text{ bit} = 3072 \text{ baýt} = 3 \text{ Kbaýt}$$

Jogaby: 3 Kbaýt.

3-nji mesele. Eger diskretleşdirme ýygylgy 8kGs, kodlama çuňlygy 16 bite deň bolsa 1 minut seslenýän monoaudiofaýlyň informasion möçberini kesgitleň.

Berlen

$k = 60 \cdot 8000; i = 16.$

Q-ni tapmaly.

Çözülişi:

$Q = 60 \cdot 8000 \cdot 16 = 7680000 \text{ bit} = 960000 \text{ baýt} = 937,5 \text{ Kbaýt}$

Jogaby: 937,5 Kbaýt

4-nji mesele. Eger 16 bitlik kodlamada diskretleşdirme ýygylgy 32kGs we möçberi 625 Kbaýt-a deň bolan monoaudiofaýlyň seslenme wagtyny hasaplamaly.

Berlen

$i = 16; k = 32000 \cdot t; Q = 625 \text{ Kbaýt} = 640000 \text{ baýt} = 5120000 \text{ bit}.$

t-ni tapmaly.

Çözülişi:

$k = Q / i; k = 5120000 / 16 = 320000; t = 320000 / 32000 = 10 \text{ sekunt}$

Jogaby: 10 sekunt.

IV. ÖZBAŞDAK İŞLEMEK ÜÇİN MESELELER WE TESTLER

Informasiýanyň ölçeg birlikleriniň gatnaşygyna degişli meseleler

1. 225 bit näçe Mbaýt?
2. 4^{2-x} Kb=16Mb gatnaşykdan x-iň bahasyny tapyň.
3. 32^{x+3} kilobaýt we 256^x Mbaýt informasiýalaryň mukdary deň. x-iň bahasyny tapmaly.

Informasiýanyň mukdaryny mazmun (ähtimallykly) çemeleşmeden peýdalanyňp (Hartliniň formulasyny ulanyň) çözmäge degişli meseleler

4. 8 bitniň kömegi bilen näçe dürli ses signalyny kodlamak bolar?
5. 64 simwoldan ybarat elipbiýi kodlaşdyrmak üçin näçe bit gerek bolar?
6. Haçan-da siz swetofora golaý geleniňizde sary yşk ýanýardy, soňra gyzyly yşk ýandy. Gyzyly yşk ýanan pursadynda siz näçe mukdardaky informasiýa aldyňyz?
7. Köp gatly ýaşaýyş jaýyň 16 girelgesi bar, eger siziň tanşyňyzyň öýi 1-nji ýa-da 2-nji girelgede ýerleşýändigini baradaky habar informasiýanyň näçe mukdaryny göterýär?
8. Howanyň temperaturasy -30-dan +34-e çenli bitin sanlar bilen ölçenilýär. Bir ölçeme bahany kodlaşdyrmak üçin bitleriň (iň az) näçe mukdary gerek bolar?
9. Meteorologik stansiýa howanyň çyglylygyna gözegçilik edýär. Bir ölçemäniň netijesi 1%-100% aralykda bolmagy mümkin, ol bitleriň mümkin bolan iň az mukdary bilen ýazylýar. Stansiýa ölçegi 80 gezek geçirende gözegçiligiň netijesiniň informasion mukdaryny baýtlarda kesgitläň.
10. Welosiped ýaryşynda 779 sany türgen gatnaşýar. Aralyk pellehanada her türgeni hasaba alýan (türgeniň belgisini nollaryň we birlikleriň yzygiderligi görnüşinde ýazýan) gurluş goýlupdyr. Aralyk pellehanany 280 welosipedçi geçende gurluşyň ýazan habarynyň informasion mukdary näçe bolar?
11. Flotda signallary bermek üçin göni çyzygyň ugry boýunça asylyp goýlan (yzygyderlilik wajyp bolup durýar) signal baýdaklary ulanylýar. Eger gämide baýdaklaryň dört görnüşini bar bolsa (baýdaklaryň her görnüşiniň mukdary çäklendirilmeýär) üç signal baýdagynyň kömegi bilen näçe dürli signaly bermek bolar?
12. Yşykly tablonyň her bir elementi 4 dürli ýagdaýda (reňkde) bolup bilýär. 500 dürli signaly bermek üçin iň az elementleriň näçesini işletmek gerek bolar.
13. Morze elipbiýi radio aragatnaşygy üçin simwollary nokatlar we kese çyzyklar arkaly kodlaşdyrmaga mümkinçilik berýär. Morze kodunda uzynlygy 5-den köp we 6-dan az bolmadyk signallary (nokatlar we kese çyzyklar) ulanyň näçe dürli simwollary (sifrlar, harplar, dyngy belgileri we ş.m.) kodlaşdyrmak mümkin?
14. Käbir signal gurluşynda bir sekuntda üç signalyň birini bermek bolýar. Şu gurluşyň kömegi bilen 4 sekuntda dürli habarlaryň näçe mukdaryny geçirmek bolar?
15. Üçlük EHM-iň (üçlük hasaplaýyş sistemasyna esaslanýan kompýuter) ýadynyň bir öýjügi mümkin bolan üç ýagdaýyň birini kabul edip bilýär. Käbir ululygy saklamak üçin ýadyň 6 öýjüginini bölüp berdiler. Bu ululyk näçe dürli bahany alyp biler?
16. Gutuda ak we gara şarlar bar. Gara şarlaryň mukdary 2-ä deň. Gara şar çykaryldy diýen habar 4 bit informasiýany göterýän bolsa, Gutuda näçe ak şar bar?

17. Baýramçylyk üçin ak we gök şarlary çişirdiler. Ak şarlaryň sany 24-e deň. Gök şaryň ýarylandygy baradaky habar 2 bit informasiýa göterýän bolsa, Näçe şar çişirilendigini kesgitlemeli.

18. Birinji we ikinji ýerine ýetiriji öz dolandyryan öýjüklerinde 0 ýa-da 1 goýup bilýär. Birinji ýerine ýetiriji 512 simwoly kodlaşdyryp bilýär. Eger birinji ýerine ýetirijiň ikinjiden iki öýjügi köp bolsa, ikinji ýerine ýetiriji näçe öýjügi dolandyryp bilýär?

19. 8×8 meýdançanyň her öýjügi mümkin bolan iň az we şol bir mukdarly bitleriň kömegi bilen kodlaşdyrylýar. “At” bilen meýdançany geçmek meselesinde barlan öýjükler kodlaryň yzygiderligi arkaly ýazylýar. 11 göçümden soň informasiýanyň bitlerdäki mukdary näçe (çözüwiň ýazgysy atyň başlangyç ornundan başlaýar) ?

20. Mugallym informatikadan 3-nji çäryek üçin bahalary (3, 4, 5) goýanda bu ders boýunça hemme okuwçylaryň üç çäryekdäki bahalarynyň utgaşmasynyň (kombinasiýasynyň) dürlüdigine üns berýär. Synpda okuwçylaryň iň köp (maksimal) mukdary näçe bolup biler?

21. Gapyrjakda 32 sany tennis topy ýerleşdirilen olaryň arasynda sary reňklileri bar. Gapyrjakdan tötänleýin bir topy cykardylar. “Çykarylan top sary däl” habar 4 bit informasiýa göterýär. Gapyrjakda näçe sary top bar?

22. Gapyrjakda gyzyly, ak we gara kubjagazlar bar. Gyzyly kubjagaz çykaryldy, diýen habar 5 bit informasiýa göterýär. Gara kubjagazyň çykarylmak ähtimallygy gyzyly kubjagazyň çykarylmanyndan 2 esse uly. Gara kubjagazyň çykarylmany baradaky habar informasiýanyň näçe mukdaryny göterýär?

Tekst informasiýanyň kodlanyşyna we tekst faýlyň möçberini kesgitlemäge degişli meseleler

23. Her simwol bir baýt bilen kodlanýar diýip hasap edip “Ir turan işinden dynar” naklyň bitlerdäki informasionyň mukdaryny kesgitlemeli.

24. Tekst 60 sahypadan, her sahypa bolsa 512 simwoldan durýar. Kbaýt-lada ýadyň sygymyny kesgitlemeli (ASCII kodlama).

25. Habar 3 sahypadan ybarat we 7950 baýt informasiýany saklaýar. Her setir 25 simwoldan ybarat bolup, Unicode kodlama ulanylan bolsa, sahypa näçe setirden durýar?

26. Her sahypasy 64 setirden ybarat, her setiri 80 simwoldan durýan, faýlda saklanýan we 10 Kbaýt ýer tutýan tekstiň sahypalarynyň iň köp (maksimal) mukdaryny kesgitlemeli (ASCII kodlama).

27. Türkmen dilinde Windows-1251 kodda ýazylan habar awtomatik gurluşda Unicode täzedan kodlanylanda informasion habar 400 bit ulalýar. Habaryň simwollardaky uzynlygyny tapmaly.

28. Türkmen dilinde 16 bitlik Unicode kodda ýazylan habar awtomatik gurluşda 8 bitlik Windows-1251 koda täzedan kodlanylanda habaryň informasion möçberi 60 baýta deň boldy. Habaryň täzedan kodlanmazdan öň bitlerdäki informasion möçberini kesgitlemeli.

29. Iki tekst simwollaryň şol bir sanyny saklaýar. Birinji tekst kuwwaty 8 simwola, ikinji tekst bolsa kuwwaty 16 simwola deň bolan elipbiýde düzülen. Bu tekstlerdäki informasiýalaryň mukdary näçe esse tapawutlanýar?

30. Habaryň informasion mukdary 1,5 Kbaýt we ol 3072 simwoldan durýar. Bu habaryň ýazylan elipbiýiniň näçe simwoldan ybaratdygyny kesgitlemeli.

31. 16 simwolly elipbiýiň kömegi bilen ýazylan habar 3/16 Kbaýt informasiýany saklaýan bolsa, ol habaryň näçe simwoldan ybaratdygyny kesgitlemeli.

32. Käbir elipbiýiň iki harpy (A,B) bar. Bu diliň ähli sözleri 11 harpdan düzülýär. Diliň sözlüginin gorundaky sözleriň sanyny tapmaly.

33. Iki tekst informasiýalaryň deň mukdary saklaýar. Birinji tekstdäki simwollaryň sany ikinji tekstdäkidən 2,5 esse az. Eger her elipbiýiň ölçegi 32 simwoldan geçmeýändigini we her simwola bitleriň bitin sany düşýändigini belli bolsa, bu habaryň ýazylan elipbiýleri näçe simwoly saklaýar?

34. Teksti ýazmak üçin 256 simwolly elipbiý peýdalanylýdyr. Her sahypa 70 simwoldan durýan 30 setiri saklaýar. Tekstiň 5 sahypasy baýtlarda informasiýanyň näçe mukdaryny saklar?

35. Haýsydyr bir taýpanyň dilinde 16 harp bar. Sözleriň her biri 5 harpdan ybarat. Bu dilde 8000 söz bar. Dildäki hemme sözleri saklamak üçin baýtlarda ýadyň näçe möçberi gerek bolar?

36. Sözüň käbir kodlamasynda 20 harpdan ybarat söz 6 harpdan ybarat sözden 42 baýt uly informasion möçbere eýe. Bu kodlamada her simwola ýadyň şol bir mukdary berilýär. Bir harpa näçe bit berilýändigini kesgitlemeli.

37. Simwollary optiki tanaýan sistemada kuwwaty 256 deň bolan elipbiý ulanylýar we ol dokumentiň sahypalarynyň skanirlenen şekilleriniň minutda 4 sahypasyny tekst formatyna özgertmäge mümkinçilik berýär. Sahypalaryň her biri 40 setirden ybarat we her setir 50 simwoldan durýar. Programma (priloženiýa) 5 minut işländen soň alnan tekst dokumenti baýtlarda informasiýanyň näçe mukdaryny saklar?

Grafiki informasiýalary kodlamaga we grafiki faýlyň möçberini kesgitlemäge degişli meseleler

38. 128×128 ölçegdäki şekili saklamak üçin 4 Kbaýt ýat berlen. Palitradaky reňkleriň iň köp (maksimal) sanyny kesgitlemeli.

39. 16 reňkden ybarat surat 500 baýt informasiýany saklaýar. Ol näçe nokatdan ybarat?

40. Şöhlelenýän reňkleriniň mukdary $4\,294\,967\,296$ -a deň bolan, 1024×768 piksel mümkinçilikli grafiki kadada monitory işletmek üçin wideo ýadyň talap edilýän möçberini (Mbaýt-larda) kesgitlemeli.

41. Ölçegi 1240×480 piksel we reňk çuňlugy 16 bit bolan grafiki faýl üçin wideoýadyň sygymyny Kb-da kesgitleň.

42. Ölçegi 640×480 piksel we 32 reňkden ybarat palitraly grafiki faýl üçin wideoýadyň sygymyny (göwrümini) Kbaýt-larda kesgitleň.

43. Grafiki şekil özgerdilenen soň reňkleriň mukdary 256-dan 32-ä çenli azaldy. Onuň ýatdaky eýleşän möçberi näçe esse azaldy?

44. Her düýüma 1024×512 nokat düşýän mümkinçilikli reňkli skanerde 2×4 düýüm ölçegli şekil skanirlenenden soň onuň möçberi 8 Mbaýt-a golaý bolýar. Reňkiň bitlerdäki çuňlugyny tapmaly

45. Printerde pikseliň reňki üç düzüji (gök, gyzyň, sary) bilen kesgitleňýär. Her düzüjä 4 bit berilýär. Näçe dürli reňkde pikseli almak mümkin?

46. Monitoryň pikseliň reňki üç düzüji (ýaşyl, gök, gyzy) bilen kesgitlenýär. Gyzy we gök düzüjä 5 bitden berilýär. Eger 8×8 piksel ölçegli rasrt şekil 128 baýt-y eýeleýän bolsa, onda ýaşyl düzüjä näçe bit berildi?

47. Rastr 256 reňkli grafiki faýl gara-ak iki reňkli formata özgerdilenden soň onuň ölçegi 70 baýt azaldy. Başdaky faýlyň möçberi nähili?

48. Rastr grafiki faýl özgerdilenden soň onuň möçberi 1,5 esse azaldy. Eger özgertmeden soň 256 reňkli palitradaaky ýaly mümkinçilikli şekil alnan bolsa, onda başdaky palitrada näçe reňk bar eken?

49. Internet-sahypanyň düşeginiň reňkini kodlamak üçin <bgcolor="#XXXXXX"> atribut ulanylýar, bu ýerde goşa dyrnagyň içinde 24 bitlik RGB reňk modeliniň intensiwliginiň onaltlyk bahasy berilýär. <bgcolor="#FFFF00"> teg bilen berilýän sahypa nähili reňkde bolar.

50. Paint.NET grafiki redaktorynda RGB reňk modelinde reňkiň şu: 127, 127, 127 onluk parametrleri gurnalan. Bu parametrlere haýsy reňk laýyk bolup biler.

Analog informasiýalary kodlamaga we ses faýlynyň möçberini kesgitlemäge degişli meseleler

51. 8 bit ses çuňlukly we 8 kGs ýygyllykly monoaudiofaýl 8 sekunt seslenýär. Monoaudiofaýlyň Kbaýt-larda informasion möçberini kesgitlemeli.

52. 16 bit ses çuňlukly, 48 kGs ýygyllykly we 468,75 Kbaýt möçberli stereoaudiofaýlyň seslenme dowamlylygyny kesgitlemeli.

53. Saz ýazgysy CDDA (diskretleşdirme ýygyllygy 44100 Gs, 16 bit, stereo) formatda ýerine ýetirilen we onuň dowamlylygy 19 min. 20 sek. Bu ýazgyny geçirijilik ukyby 16000 baýt/sek bolan kanal boýunça geçirmek näçe minuta çeker?

54. 2 min. 8 sek. dowamlylygy bolan analog signaly diskret görnüşe geçirilende 32 Gs diskretleşdirme ýygyllygy we 16 diskretleşdirme derejeleri ulanyldy. Alnan analog signalyň baýtlardaky möçberini kesgitlemeli.

Aragatnaşyk kanaly arkaly informasiýany geçirmeklige we dürli görnüşli faýllaryň informasion möçberini hasaplamaklyga degişli meseleler

55. ADSL baglanyşykda maglumatlaryň geçiriliş tizligi 1240 Kbit/sek. Bu baglanyşyk arkaly 2 sekundyň dowamynda faýl geçirilýär. Faýlyň möçberini kilobaýtlarda kesgitlemeli.

56. ADSL baglanyşykda maglumatlaryň geçiriliş tizligi 1240 Kbit/sek. Bu baglanyşyk arkaly 2500 Kbaýt ölçegli faýl geçirilýär. Faýlyň geçiriliş wagtyňy sekuntlarda kesgitlemeli.

57. Kompýuteri ulanyjy klawiaturadan bir minutda 100 belgini girizip bilýär. Kompýuterde ulanylýan elipbiýiň kuwwaty 256-a deň. Ulanyjy bir minutda informasiýanyň bitlerde näçe mukdaryny girizip biler?

58. 5 sekundyň dowamynda 375 baýtlyk habar geçirildi. Eger geçiriliş tizligi sekuntda 200 simwol bolsa, onuň ýazylyan elipbiýiniň ölçegi nähili?

59. Käbir diliň elipbiýi 32 simwoldan ybarat. Geçiriş tizligi 100 baýt/sek bolanda bu elipbiýiň in amatly kodlanan 1600 simwolyndan ybarat teksti näçe sekuntda geçirmek bolar?

60. Habary 28 800 bit/sek tizlik bilen geçirýän modeme 800×600 piksel (piksel üç baýtda kodlanýar) ölçegli reňkli rastr şekili geçirmek üçin näçe sekunt gerek bolar?

61. Habary 51200 bit/sek tizlik bilen geçirýän modeme 800×600 piksel (palitrada 4 milliard reňk bolanda) ölçegli reňkli rastr şekili geçirmek üçin näçe minut gerek bolar?

62. Wideo faýlyň dowamlylygy 64 sekunt, kadrlaryň geçiş tizligi 32 kadr/sek, mümkinçiligi 1280×640 nokat, reňk razryadlylygy 16 bit (wideo klipniň ses düzüjileriniň möçberini hasaba almak hökman däl). Wideo faýlyň möçberini (Gbaýtlarda) kesgitlemeli.

63. Modem 16 384 bit/sek tizlik bilen informasiýany geçirýär. Reňkli rastr şekil 4 min 16 sekuntda geçirildi. Eger şekiliň 1024×512 ölçegi belli bolsa, palitradaky reňkleriň iň köp (maksimal) sanyny görkezmeli.

64. Dokument tekst we grafiki informasiýalardan düzülýär. Tekst ASCII kodlamada her biri 30 simwoldan ybarat bolan 30 setirden durýar. Gara-ak şekiliň ölçegi 120×300 nokatdan durýar. Dokumentiň informasion mukdaryny baýtlarda kesgitlemeli.

65. Dokument tekstiň birnäçe sahypasyny saklaýar. Tekst KOI-8 kodlamada her biri 30 simwoldan ybarat bolan 60 setirden we 120×240 piksel ölçegli iki bezegli suratdan durýar. Her suratda 8-den köp bolmadyk reňkler ulanylýar. 28800 bit/sek tizlik bilen işleýän modem bu dokumenti 8 sekuntda geçirdi. Tekstdä näçe sahypanyň bardygyny kesgitlemeli

66. Tor boýunça geçirmek üçin taýýarlanan tekst 51200 simwoly saklaýar. Her simwol iki baýtda kodlanýar we ýalňyşlyk bolmaz ýaly üç gezek geçirilýär. Tekstiň geçiriliş wagtyňyň dowamlylygy 64 sekunt. Geçirme tizligini (baýt/sek) kesgitlemeli.

67. 1360 sahypadan durýan kitap 40 Mbaýt-y eýeleýär. Kitabyň bölegini 320×640 (nokatlar) formatda reňkli suratlardan ybarat sahypalar tutýar. Kitabyň tekstli sahypasynda 1024 simwol ýerleşýär. Simwollar ASCII usulda kodlanýar. Tekstli sahypalaryň sany suratly sahypalaryň sanyndan 560 sahypa köp. Suratnyň palitrasynda näçe reňk ulanylýar?

68. ADSL baglanyşma arkaly maglumatlaryň geçiriliş tizligi 256000 bit/s. Bu baglanyşma arkaly faýyl 3 minutda geçirildi. Faýlyň möçberini kilobaýtda kesgitlemeli.

69. ADSL baglanyşma arkaly maglumatlaryň geçiriliş tizligi 128000 bit/s. Bu baglanyşma arkaly 625 Kbaýt möçberli faýyl geçirilýär. Faýlyň geçiriliş wagtyňyň sekuntlarda kesgitlemeli.

70. ADSL baglanyşma arkaly maglumatlaryň geçiriliş tizligi 1024000bit/s. Bu baglanyşma arkaly faýly geçirmäge 5 sekunt wagt sarp boldy. Faýlyň möçberini kilobaýtda kesgitlemeli.

71. Maglumaty modem protokoly arkaly geçirmegiň iň uly tizligi 56 000 bit/s deň. Bu protokol boýunça 5 sekuntda iň köp baýtlaryň näçe mukdaryny geçirmek bolar?

72. Tizligi 50 Kbit/s bolan aragatnaşyk kanaly arkaly 3 072 000 baýt möçberli faýl geçirilýär. Faýl näçe sekuntda geçiriler?

Meseleleriň jogaplary

1. 4 Mbaýt.
2. $X = -5$.
3. $X = 5/3$.
4. 256 simwol.
5. 6 bit.
6. 1 bit.
7. 3 bit.
8. 6 bit.
9. 70 baýt.
10. 350 baýt.
11. 64 signal.
12. 5 element.
13. 96 simwol.
14. 81 habar.
15. 729 baha.
16. 30 şar.
17. 32 şar.
18. 7 öýjük.
19. 72 bit.
20. 27 okuwçy.
21. 30 top.
22. 4 bit.
23. 176 bit.
24. 30 Kbaýt.
25. 53 setir.
26. 2 sahypa.
27. 50 simwol.
28. 960 bit.
29. $4/3$ gezek.
30. 16 simwol.
31. 384 simwol.
32. 2048 söz.
33. 4 we 32simwol.
34. 10 500baýt.
35. 20 000 baýt.
36. 24 bit.
37. 40 000 baýt.
38. 4 reňk.
39. 1000 nokat.
40. 3 Mbaýt.
41. 1162,5 Kbaýt.
42. 187,5 Kbaýt.
43. 1,6 gezek.
44. 16 bit.
45. 4096 reňk.
46. 6 bit.
47. 80 baýt.
48. 4096 reňk.
49. Sary.
50. Çal.
51. 62,5 Kbaýt.
52. 2,5 sek.
53. 213,15 minut.
54. 2048baýt.
55. 310 Kbaýt.
56. 16,3 sek.
57. 800 bit.
58. 8 simwol.
59. 10 sek.
60. 400 sek.
61. 5 min.
62. 3,125 Gbaýt.
63. 256 reňk.
64. 5400 baýt.
65. 4 sahypa.
66. 4800 baýt/ sek.
67. 16 reňk.
68. 5625 Kbaýt.
69. 40 sekunt.
70. 625 Kbaýt.
71. 35000 baýt.
72. 480 sekunt.

TESTLER

1. Yşyk tablosy elektrik çyrajyklaryndan ybarat. Her bir çyrajyk üç ýagdaýyň (“ýakylan”, “söndürilen”, “gyrpyldaýan”) birinde bolup bilýär. 18 dürli signaly bermek üçin yşyk tablosynda näçe elektrik çyrajyklaryny ýerleşdirmeli?

1) 6 ; 2) 5; 3) 3; 4) 4.

2. Meteorologik stansiýa howanyň çyglylygyna gözegçilik edýär. Bir ölçegiň netijesi 0-dan 100 göterim aralygynda aňladylyp ol mümkin bolan iň kiçi bit mukdarynda ýazylýar. Stansiýa 80 ölçeg geçirdi. Gözegçiligiň netijesiniň informasion möçberini kesgitläň.

1) 80 bit; 2) 70 baýt; 3) 80 baýt; 4) 560 baýt.

3. “Goşmak” we “Aýyrmak” simwollardan ybarat, uzynlygy 5 simwola deň dürli yzygiderlikleriň sany näçe?

1) 64; 2) 50; 3) 32; 4) 20.

4. Küşt tagtasy 8 setirden we 8 sütünden ybarat. Küşt tagtasyndaky bir öýjügiň koordinatalaryny kodlaşdyrmak üçin iň az bitleriň mukdaryny kesgitlemeli.

1) 4; 2) 5 ; 3) 6; 4) 7.

5. Iki tekst simwollaryň deň sanyny saklaýar. Birinji tekst kuwwaty 16-a deň bolan elipbiýde, ikinji tekst bolsa, kuwwaty 256-a deň bolan elipbiýde düzülen. Ikinji tekstdäki informasiýanyň mukdary birinji tekstdäkiden näçe esse köp?

1) 12; 2) 2; 3) 24; 4) 4.

6. 60-dan kiçi bolan položitel sanlary kodlaşdyrmak üçin bitleriň iň az bolan näçe mukdary gerek?

1) 1; 2) 6; 3) 36; 4) 60.

7. Iki okuwçy 4×4 meýdançada “atanaklar-nollar” oýnuny oýnaýarlar. Ikinji oýunçy birinji oýunçynyň göçümini bilenden soň ol informasiýanyň näçe mukdaryny aldy?

8. Habaryň möçberi 7,5 Kbaýt. Berlen habaryň 7680 simwol saklaýandygy belli. Elipbiýiň kuwwatyny kesgitlemeli.

1) 77; 2) 256; 3) 156; 4) 512.

9. Tekst 600 simwoldan ybarat. Simwollaryň 16×32 ölçegli tablisadan alynýandygy belli. Tekstiň informasion möçberini bitlerde kesgitläň.

1) 1000; 2) 2400; 3) 3600; 4) 5400.

10. Elipbiýiň kuwwaty 256-a deň. Her sahypasynda ortaça 192 simwoly saklaýan 160 sahypadan yabrat teksti saklamak üçin näçe Kbaýt ýat gerek bolar?

1) 10; 2) 20; 3) 30 ; 4) 40.

11. Habaryň möçberi 11 Kbaýt. Habar 11264 simwoly saklaýar. Elipbiýiň kuwwatyny kesgitlemeli.

1) 64; 2) 128; 3) 256; 4) 512.

12. Gizlin habary kodlaşdyrmak üçin 12 sany ýörite belgi-simwollary ulanylýar. Şeýle-de simwollar iň kiçi mümkin bolan bitleriň mukdary bilen kodlaşdyrylýar. Uzynlygy 256 simwola deň bolan habaryň informasion möçberi näçä deň?

1) 256 bit; 2) 400 bit; 3) 56 baýt; 4) 128 baýt.

13. Elipbiýiň kuwwaty 64-e deň. Her sahypasynda ortaça 256 simwoly saklaýan 128 sahypadan ybarat teksti saklamak üçin näçe Kbaýt ýat gerek bolar?

1) 8; 2) 12; 3) 24; 4) 36.

14. Nota ýazgysyny kodlaşdyrmak üçin 7 belgi-nota ulanylýar. Şeýle-de her nota iň kiçi mümkin bolan bitleriň mukdary bilen kodlaşdyrylýar. 180 notadan durýan informasion habaryň informasion möçberi näçä deň?

1) 180 bit; 2) 540 bit; 3) 100 baýt 4) 1 Kbaýt.

MAZMUNY

GIRIŞ.....	1
Birinji bölek	2
HASAPLAÝYŞ TEHNIKASYNYŇ TARYHY	2
I. ILKINJI HASAPLAÝYŞ GURALLARY WE EHM-LERİŇ ÖSÜŞ TARYHY	2
1.1. Ilkinji hasaplaýyş gurallary	2
1.2 Ilkinji hasaplaýyş maşynlary (kalkulyatorlar)	3
1.2. Meşhur we beýik informatikaçylar we programmaçylar	7
1.4. EHM-leriň ösüş taryhyndaky döwürler	12
II. KOMPÝUTERLERİŇ GÖRNÜŞLERI WE INFORMASIÝALARY	
GÖTERIJILERİŇ EWOLÝUSIÝASY	15
2.1. Kompýuterleriň görnüşleri	15
2.2. Magnit diskler. Gaty diskde faýllaryň ýerleşdirilişi	17
2.3. Faýl sistemasy	18
2.4. Ilkinji informasiýa göterijiler. Çeýe disk, CD we DVD	21
2.5. Fleş-ýat, HD DVD we Blu-Ray	24
2.6. HDD we SSD diskler	26
III. INTERAKTIW TAGTA WE 3D TEHNOLOGIÝA	28
3.1. Interaktiw tagta	28
3.2. 3D printer we 3D ruçka	29
GOŞMAÇALAR	35
Ikinji bölek	43
INFORMASIÝANYŇ MUKDARYNY KESGITLEMEK	43
I. INFORMASIÝA WE ONUŇ ÖLÇEGI	43
1.1. Informasiýa düşüňjesi	43
1.2. Informasiýa – matematiki üýtgeýän ululyk	45
1.3. Maglumat, informasiýa, bilim	46
II. INFORMASIÝANYŇ MUKDARYNY KESGITLEMEGIŇ USULLARY	50
2.1. Elipbiý (möçberleýin) çemeleşme	50
2.2. Mazmun çemeleşme	54
III. MESELELERİŇ ÇÖZÜLIŞINE MYSALLAR	57
3.1. Informasiýanyň mukdaryna degişli meseleleriň çözülişi	57
3.2. Informasiýanyň geçirilişine degişli meseleleriň çözülişi	58
3.3. Grafiki we ses informasiýalaryny kodlaşdyrmaga degişli meseleleriň çözülişi	61
IV. ÖZBAŞDAK IŞLEMEK ÜÇIN MESELELER WE TESTLER	63